

GB1448520

Publication Title:

STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of GB1448520

1448520 Polarization stereoscopy STANDARD TELEPHONES & CABLES Ltd
25 Oct 1974 46259/74 Heading G2J Stereo images are displayed alternately and sequentially on a common surface e.g. CRT 10 or cinema screen and are separated for observation by right and left eyes 13, 14 by an optical system including fixed polarizers and one or more liquid crystal cells acting as electrically controllable optically active elements operable at the image alternation frequency. In one embodiment Fig. 1a a linear polarizer 11 is placed in front of, or forms part of a CRT screen 20. In front of polarizer 11 is a twisted nematic liquid crystal cell 12 having a 90 degree twist and the display is observed through linearly polarizing spectacle elements 13, 14. In the absence of an electric field across cell 12 as in Fig. 1a, the cell is optically active and rotates the plane of polarization by 90 degrees; hence the display is seen only by the left eye 15. When an electric field is applied the optical activity of the cell 12 is destroyed so that the display is seen only by the right eye 16. The application of the electric field is synchronized with the presentation of alternate images at a rate such that persistence of vision gives the illusion of a 3-D image. Separate polarizers 11 and cells 12 may be provided for each eye. In another embodiment Fig. 2a CRT 20 is covered with linearly polarizing material 21 in front of which is birefringent $\lambda/4$ plate 27 oriented with 21 so that a circular polarizer is formed. Between 21 and 27 is placed a 90 degree twisted nematic liquid crystal cell 22 with one of its alignment directions parallel to the plane of polarization of 21. When no field is applied Fig. 2a cell 22 reverses the handedness of the circularly polarized light; when a field is applied the original handedness is unchanged. The display is observed through spectacle elements 23, 24 which are lefthanded and right-handed respectively. Cells 12, 22 comprise a thin layer of a nematic liquid crystal medium (e.g. a mixture of cyanobiphenyl hydrocarbon derivatives) sandwiched between electroded glass plates whose inner surfaces are treated so that the molecules of the liquid crystal medium that are in contact with the surfaces are aligned at right angles to one another. Other liquid crystal devices (cholesteric or smectic) or combinations of them may be used.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide a52

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

PATENT SPECIFICATION

(11)

1 448 520

1 448 520

- (21) Application No. 46259/74 (22) Filed 25 Oct. 1974
 (44) Complete Specification published 8 Sept. 1976
 (51) INT. CL.² G02B 27/26
 (52) Index at acceptance
 G2J 9 B7P
 (72) Inventors DEREK HUBERT MASH

WILLIAM ALDEN CROSSLAND
 JOSEPH HEWIGAN MORRISSY



(54) IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO
 STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

ERRATUM

SPECIFICATION NO 1448520

Page 1, Heading (72) Inventors *delete* JOSEPH HEWIGAN MORRISSY *insert* JOSEPH HOURIGAN MORRISSY

THE PATENT OFFICE
 25 May 1977

Bas 39505/3

11 these images are displayed on a common display surface there has to be some form of optical system for separating the images so that neither eye can observe the image appropriate to the other eye. One way of achieving this separation of image involves the use of optical polarising systems.

The two images do not have to be displayed simultaneously because use can be made of the phenomenon of persistence of vision. One way of taking advantage of this phenomenon is to arrange for the two images to be displayed alternately upon the common display surface. Under these circumstances the same display generation apparatus can be used for generating the two images in turn, but this then requires the use of some optical switching element to code the sequential images so that they can be distinguished and separated.

According to the present invention there is provided a stereoscopic image display device in which stereoscopic images are displayed alternately and sequentially on a common surface wherein the stereoscopic images are separated for observation by right and left eyes respectively by an optical system incorporating fixed polarisers acting in conjunction with one or more liquid crystal cells acting as electrically control-

The stereoscopic display device of Figure 1 uses a cathode ray tube 10 upon which to display stereoscopic images alternately and sequentially. The face plate of the cathode ray tube is covered with a sheet 11 of linearly polarising material. (Alternatively the linearly polarising material may be incorporated in the cathode ray tube face-plate structure.) Placed in front of the linear polariser 11 is a suitably oriented so-called twisted nematic liquid crystal cell 12 having a 90° twist. The display is observed through linearly polarising spectacle elements 13 and 14. The polarisation axes of the elements are at right angles to each other and are arranged so that one element, element 13 say, is aligned with the polariser 11 while the other is crossed.

The cell 12 has a thin layer of a nematic liquid crystal medium, composed for instance of a mixture of cyano-biphenyl hydrocarbon derivatives sandwiched between electroded glass plates forming the major walls of the cell. The inner surface of both walls are treated by a conventional technique for causing the molecules of the liquid crystal medium that are in contact with those surfaces to align themselves in particular orientations with respect to a direction in those surfaces. In order to

1 448 520

- (21) Application No. 46259/74 (22) Filed 25 Oct. 1974
 (44) Complete Specification published 8 Sept. 1976
 (51) INT. CL.² G02B 27/26
 (52) Index at acceptance
 G2J 9 B7P
 (72) Inventors DEREK HUBERT MASH
 WILLIAM ALDEN CROSSLAND
 JOSEPH HEWIGAN MORRISSY



(54) IMPROVEMENTS IN OR RELATING TO
 STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

(71) We, STANDARD TELEPHONES AND CABLES LIMITED, a British Company, of 190 Strand, London, W.C.2., England, do hereby declare the invention, for which we pray that a patent may be granted to us, and the method by which it is to be performed, to be particularly described in and by the following statement:

This invention relates to stereoscopic image display devices.

The creation of the illusion of a 3 dimensional image requires the use of two separate 2 dimensional images, one of which is applied only to the left eye while the other is applied only to the right eye. If these images are displayed on a common display surface there has to be some form of optical system for separating the images so that neither eye can observe the image appropriate to the other eye. One way of achieving this separation of image involves the use of optical polarising systems.

The two images do not have to be displayed simultaneously because use can be made of the phenomenon of persistence of vision. One way of taking advantage of this phenomenon is to arrange for the two images to be displayed alternately upon the common display surface. Under these circumstances the same display generation apparatus can be used for generating the two images in turn, but this then requires the use of some optical switching element to code the sequential images so that they can be distinguished and separated.

According to the present invention there is provided a stereoscopic image display device in which stereoscopic images are displayed alternately and sequentially on a common surface wherein the stereoscopic images are separated for observation by right and left eyes respectively by an optical system incorporating fixed polarisers acting in conjunction with one or more liquid crystal cells acting as electrically control-

lable optically active elements operable at the image alternation frequency.

There follows a description of display devices embodying the invention in preferred forms. The description refers to the accompanying drawings in which:—

Figures 1a and 1b schematically depict a stereoscopic display device displaying left and right eye images respectively, the device employing linear polarisation coding, and

Figures 2a and 2b schematically depict an alternative stereoscopic device displaying left and right eye images respectively, the device employing circular polarisation coding.

The stereoscopic display device of Figure 1 uses a cathode ray tube 10 upon which to display stereoscopic images alternately and sequentially. The face plate of the cathode ray tube is covered with a sheet 11 of linearly polarising material. (Alternatively the linearly polarising material may be incorporated in the cathode ray tube face-plate structure.) Placed in front of the linear polariser 11 is a suitably oriented so-called twisted nematic liquid crystal cell 12 having a 90° twist. The display is observed through linearly polarising spectacle elements 13 and 14. The polarisation axes of the elements are at right angles to each other and are arranged so that one element, element 13 say, is aligned with the polariser 11 while the other is crossed.

The cell 12 has a thin layer of a nematic liquid crystal medium, composed for instance of a mixture of cyano-biphenyl hydrocarbon derivatives sandwiched between electroded glass plates forming the major walls of the cell. The inner surface of both walls are treated by a conventional technique for causing the molecules of the liquid crystal medium that are in contact with those surfaces to align themselves in particular orientations with respect to a direction in those surfaces. In order to

provide the required 90° twist, the plates are assembled so that the alignment direction of one is at right angles to that of the other. The assembly is then mounted so that one of the alignment directions is parallel with the plane of polarisation of the polariser 11.

In the absence of an electric field applied across the cell 12, the liquid crystal is optically active and rotates the plane of polarisation of transmitted light by 90°. This situation is depicted in Figure 1a. The arrows in this Figure depict the planes of polarisation, and from this it can be seen that the image is transmitted to the left eye 15 but not to the right eye 16.

When a suitable electric field is applied across the cell as depicted in Figure 1b this optical activity of the liquid crystal is effectively destroyed. In this condition there is no rotation of the plane of polarisation and hence the image is now presented to the right eye instead of to the left one.

The display device is operated so that the application of the electric field is synchronised with the presentation of alternate images. With a proper choice of frame speed persistence of vision ensures that each image appears continuous in time, and in this way the illusion of a three dimensional image is created.

In a modification of the above described display device (not illustrated) the liquid crystal cell 12 of Figures 1a and 1b is removed and replaced by a liquid crystal cell mounted in front of each spectacle element. The linear polariser 11 may be similarly removed, and replaced with linear polarisers placed in front of the cells.

In the foregoing description the left eye and right eye images have been coded as images that are linearly polarised in mutually perpendicular planes. A modification of this will now be described in which the images are coded as images that are respectively left-handed and right-handed circularly polarised.

Referring to Figures 2a and 2b, the face plate of a cathode ray tube 20 is covered with a sheet 21 of linearly polarising material. Placed in front of the linear polariser 21 is a birefringent quarter-wave retardation plate 27 oriented with respect to the polarisation plane of the linear polariser such that the combination forms a circular polariser. A 90° twisted nematic liquid crystal cell 22, similar to the cell 12 described above with reference to Figures 1a and 1b, is placed between the linear polariser 21 and the retardation plate 27. This cell has to be similarly oriented with one of its alignment directions parallel with the plane of polarisation of the polariser 21.

Insertion of this cell 22 produces a 90°

rotation of the plane of polarisation with the result that the handedness of the circularly polarised light emerging from the retardation plate is reverse. When however a suitable electric field is applied across the cell 22 the 90° rotation is destroyed with the result that the circularly polarised light reverts to its original handedness. With this arrangement the display is observed through circularly polarising spectacle elements 23 and 24 that are left-handed and right-handed respectively.

A further modification of either of the above described stereoscopic display devices incorporating a cathode ray tube covered with a linear polariser involves placing a quarter-wave retardation plate between the face plate and the polariser suitably oriented so that the retardation plate and the polariser function as a circular polariser to ambient light incident upon the face plate. This is effective in blocking the ambient light reflected at the face plate, but has no effect upon the light emitted by the cathode ray tube phosphor.

One application of the invention is in the production of stereoscopic television, another is in the production of stereoscopic radar plots for air traffic controllers. It is to be understood however that the invention is not restricted to cathode ray tube display devices. For instance it may be applied to cine projection display devices in which the images are projected upon a screen. As with the previously described examples the polarisation coding can be performed immediately in front of the display source, in this instance the projector, or it can be performed at the spectacle elements worn by an observer of the display.

The above devices have been described with particular reference to "twisted nematic" liquid crystal cells, but other electrically controllable liquid crystal devices (cholesteric or smectic), or combinations of them, which can rotate plane polarised light or convert left-handed circular or elliptical polarised light to right-handed polarisation, may be used in their place. By way of example a 90° cholesteric twist, analogous to that in a twisted nematic liquid crystal cell may be obtained by adjusting the composition of either a mixture of a nematic plus an optically active material, or of two suitable cholesteric materials of opposite handedness.

WHAT WE CLAIM IS:

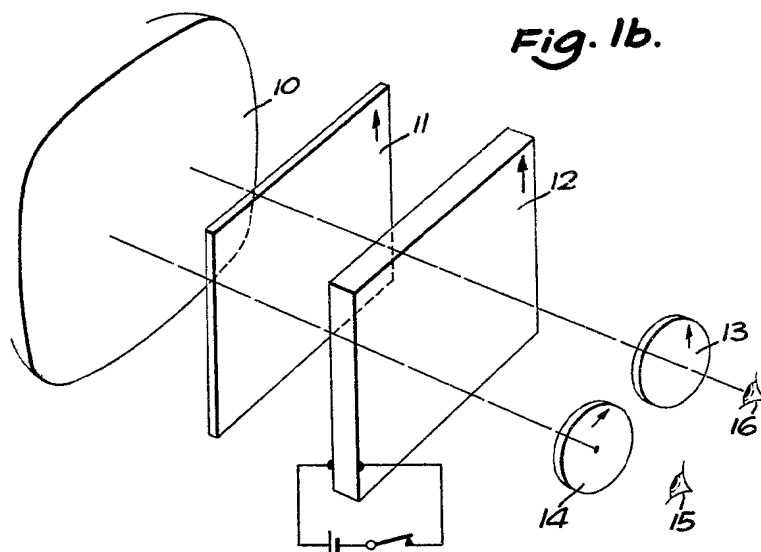
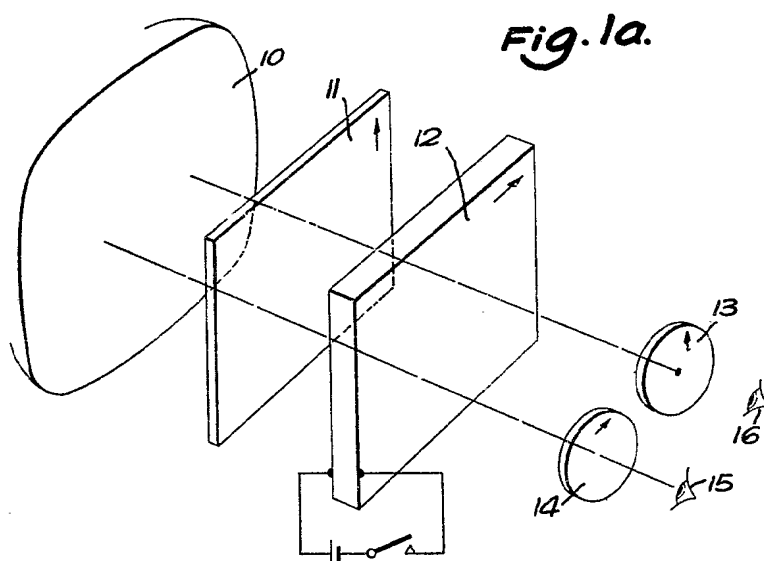
1. A stereoscopic image display device in which stereoscopic images are displayed alternately and sequentially on a common surface wherein the stereoscopic images are separated for observation by right and left

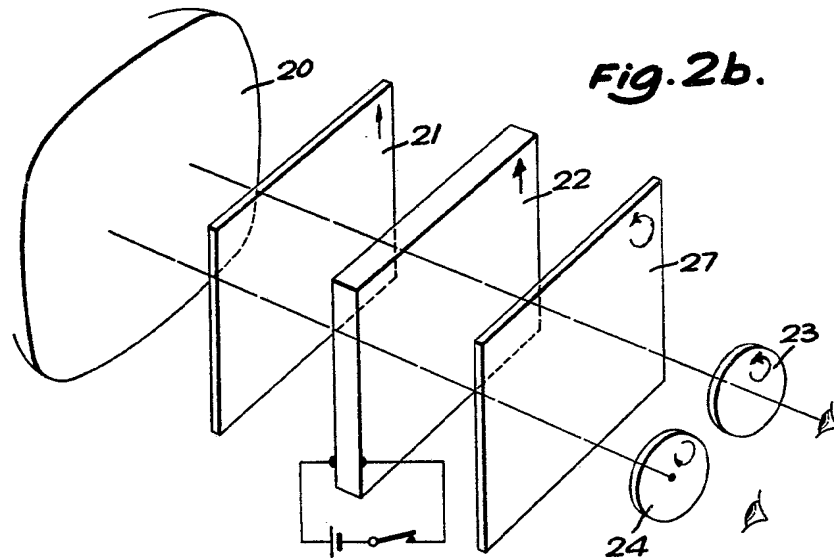
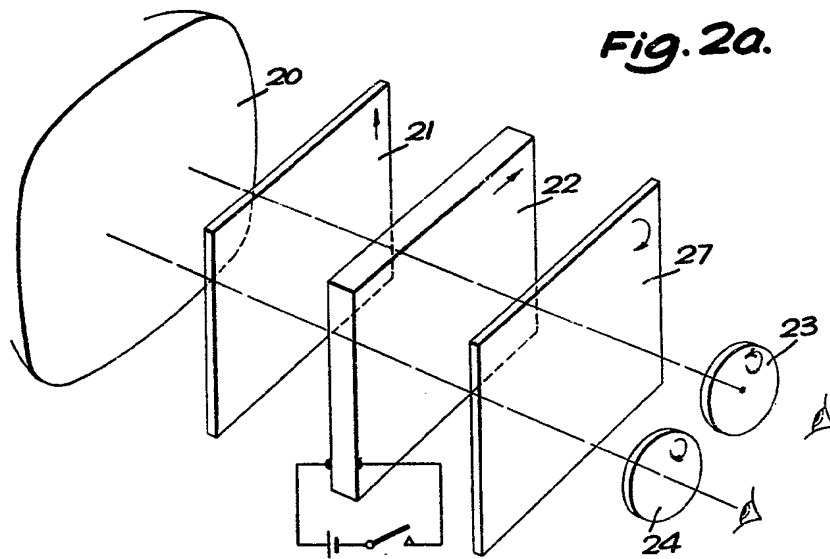
- eyes respectively by an optical system incorporating fixed polarisers acting in conjunction with one or more liquid crystal cells acting as electrically controllable optically active elements operable at the image alternation frequency.
2. A stereoscopic image display device as claimed in claim 1 wherein the optical system includes first and second polarising parts, the first part including said one or more cells, which first part produces left and right eye images, which are linearly polarised at right angles to each other, which polarised images are analysed by the second part.
3. A stereoscopic image display device as claimed in claim 1 wherein the optical system includes first and second polarising parts, the first part including said one or more cells, which first part produces left and right eye images which are circularly polarised with opposite handedness which polarised images are analysed by the second part.
4. A stereoscopic image display device as claimed in claim 2 or 3 wherein the polarised images are generated by a display device optical source which incorporates said first part and wherein the second part is constituted by spectacle elements to be worn by the or each observer of the display.
5. A stereoscopic image display device as claimed in claim 2 or 3 wherein the cells are incorporated with said second part in spectacle elements to be worn by the or each observer of the display.
6. A stereoscopic image display device as claimed in claim 2 or 3 wherein both said polarising parts are incorporated in spectacle elements to be worn by the or each observer of the display.
7. A stereoscopic image display device as claimed in any preceding claim wherein the or each liquid crystal cell is a 90° twisted nematic liquid crystal cell.
8. A stereoscopic image display device as claimed in any one of claims 1 to 6 wherein the or each liquid cell is a 90° twisted cholesteric liquid crystal cell.
9. A stereoscopic image display device as claimed in any preceding claim wherein the images are projected upon a screen.
10. A stereoscopic image display device as claimed in any preceding claim which device incorporates a cathode ray tube.
11. A stereoscopic image display device substantially as hereinbefore described with reference to Figures 1a and 1b or Figures 2a and 2b of the accompanying drawings.

S. R. CAPSEY,

Chartered Patent Agent,

For the Applicants.





GB2372618

Publication Title:

Display device

Abstract:

Abstract of GB2372618

A display device 2 comprises a mask layer 6 having at least one opening and an image layer 4. Image layer 4 has a first component comprising a first image 4<SB>1</SB> and a second component comprising a second image 4<SB>2</SB>, each component arranged in alignment with the at least one opening of mask layer 6, mask layer 6 and image layer 4 being separated at a distance such that the image seen by a viewer of the device 2 depends on the viewing angle. Mask 6 preferably comprises a grid-like structure of a plurality of elongate substantially parallel opaque regions separated by transparent regions. The images may each be formed from a number of elongate substantially parallel inter-spaced image regions, the width of each being substantially equal to the width of the transparent regions of the mask 6. A transparent spacing layer 8 may be provided to maintain the spacing of mask 6 and image layer 4 and is preferably of constant or variable thickness and formed of polyethylene terephthalate. The first and second images may be different, and the mask 6 may have the same image as the first or second images. A second image layer may be provided on the reverse of the device 2 (Fig 3) with a second mask layer also, arranged in the same manner as the first side. The invention is intended for use as an advertising placard.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(43) Date of A Publication **28.08.2002**

(21) Application No **0104463.5**

(22) Date of Filing **23.02.2001**

(71) Applicant(s)
Eastman Kodak Company
(Incorporated in USA - New Jersey)
343 State Street, Rochester, New York 14650-2201,
United States of America

(72) Inventor(s)
John Martin Higgins

(74) Agent and/or Address for Service
Kodak Limited
Patents Department (W92-3A), Headstone Drive,
HARROW, Middlesex, HA1 4TY, United Kingdom

(51) INT CL⁷
G09F 19/14

(52) UK CL (Edition T)
G5C CDC

(56) Documents Cited
US 5782026 A **US 5494445 A**

(58) Field of Search
INT CL⁷ **G09F 19/14**
Online: **WPI, EPODOC, PAJ**

(54) Abstract Title
Display device

(57) A display device 2 comprises a mask layer 6 having at least one opening and an image layer 4. Image layer 4 has a first component comprising a first image 4₁ and a second component comprising a second image 4₂ each component arranged in alignment with the at least one opening of mask layer 6, mask layer 6 and image layer 4 being separated at a distance such that the image seen by a viewer of the device 2 depends on the viewing angle. Mask 6 preferably comprises a grid-like structure of a plurality of elongate substantially parallel opaque regions separated by transparent regions. The images may each be formed from a number of elongate substantially parallel inter-spaced image regions, the width of each being substantially equal to the width of the transparent regions of the mask 6. A transparent spacing layer 8 may be provided to maintain the spacing of mask 6 and image layer 4 and is preferably of constant or variable thickness and formed of polyethylene terephthalate. The first and second images may be different, and the mask 6 may have the same image as the first or second images. A second image layer may be provided on the reverse of the device 2 (Fig 3) with a second mask layer also, arranged in the same manner as the first side. The invention is intended for use as an advertising placard.

Figure 1.

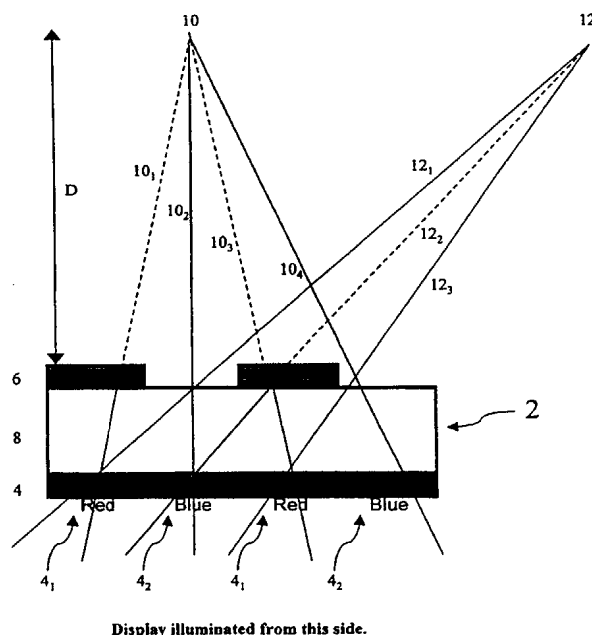
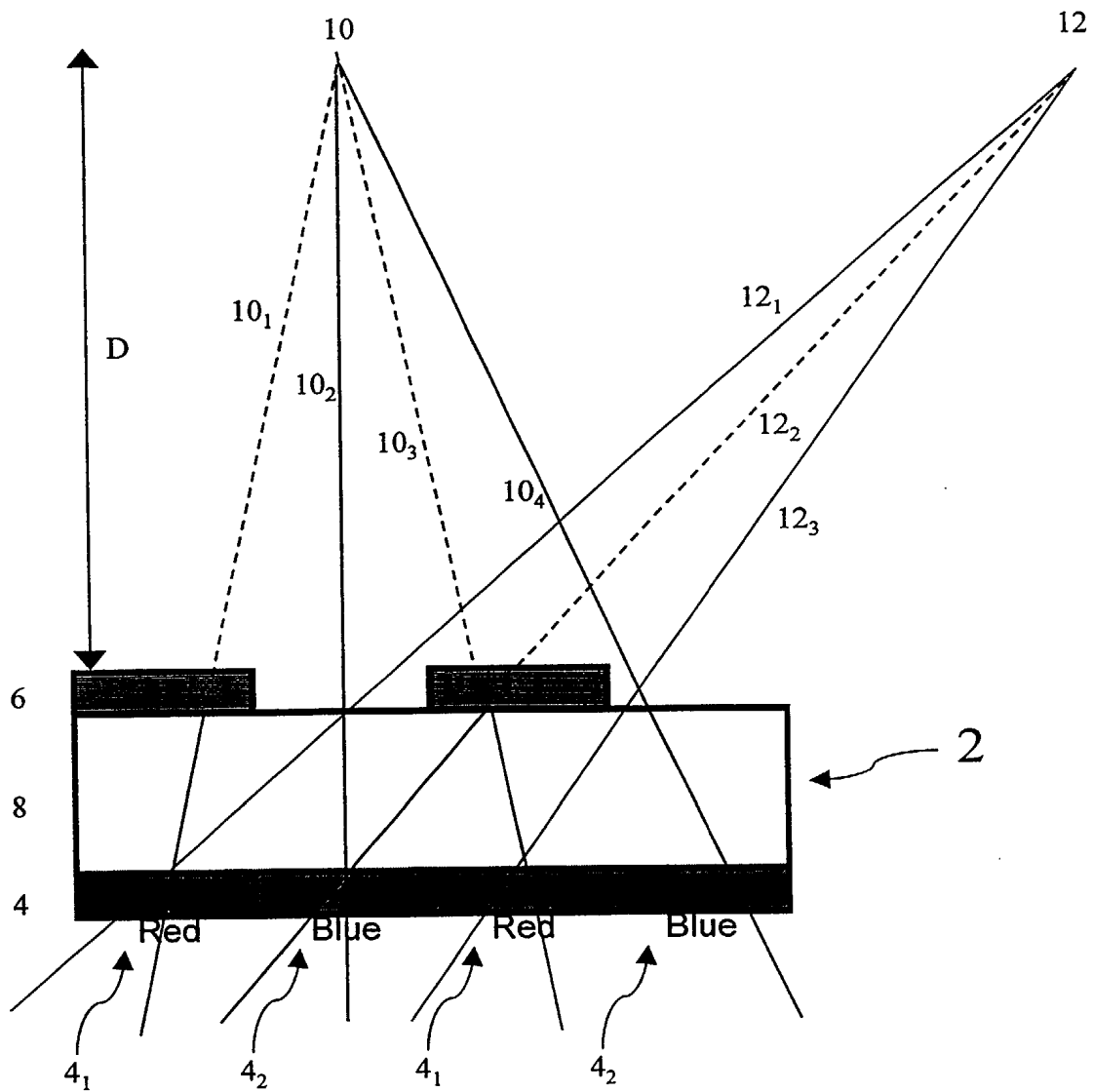


Figure 1.



Display illuminated from this side.

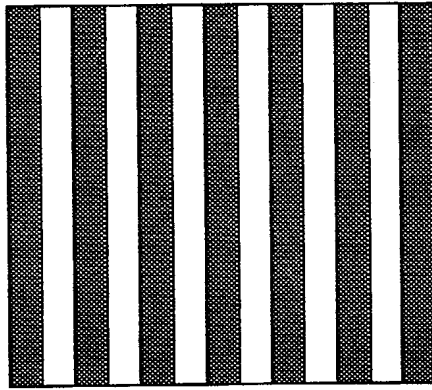


Fig. 2A

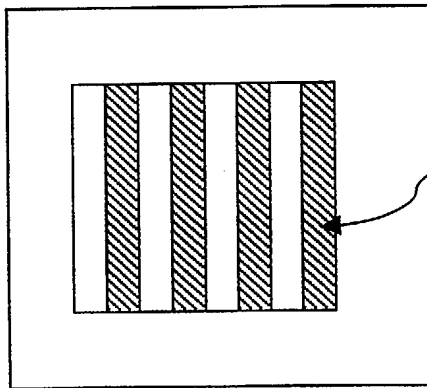


Fig. 2B

4_1

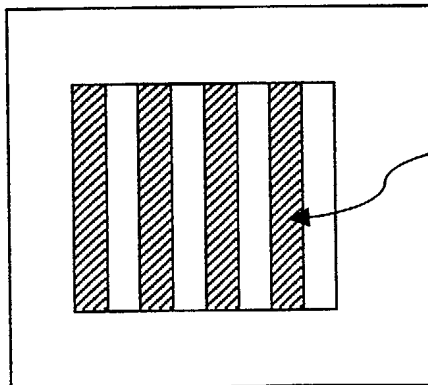
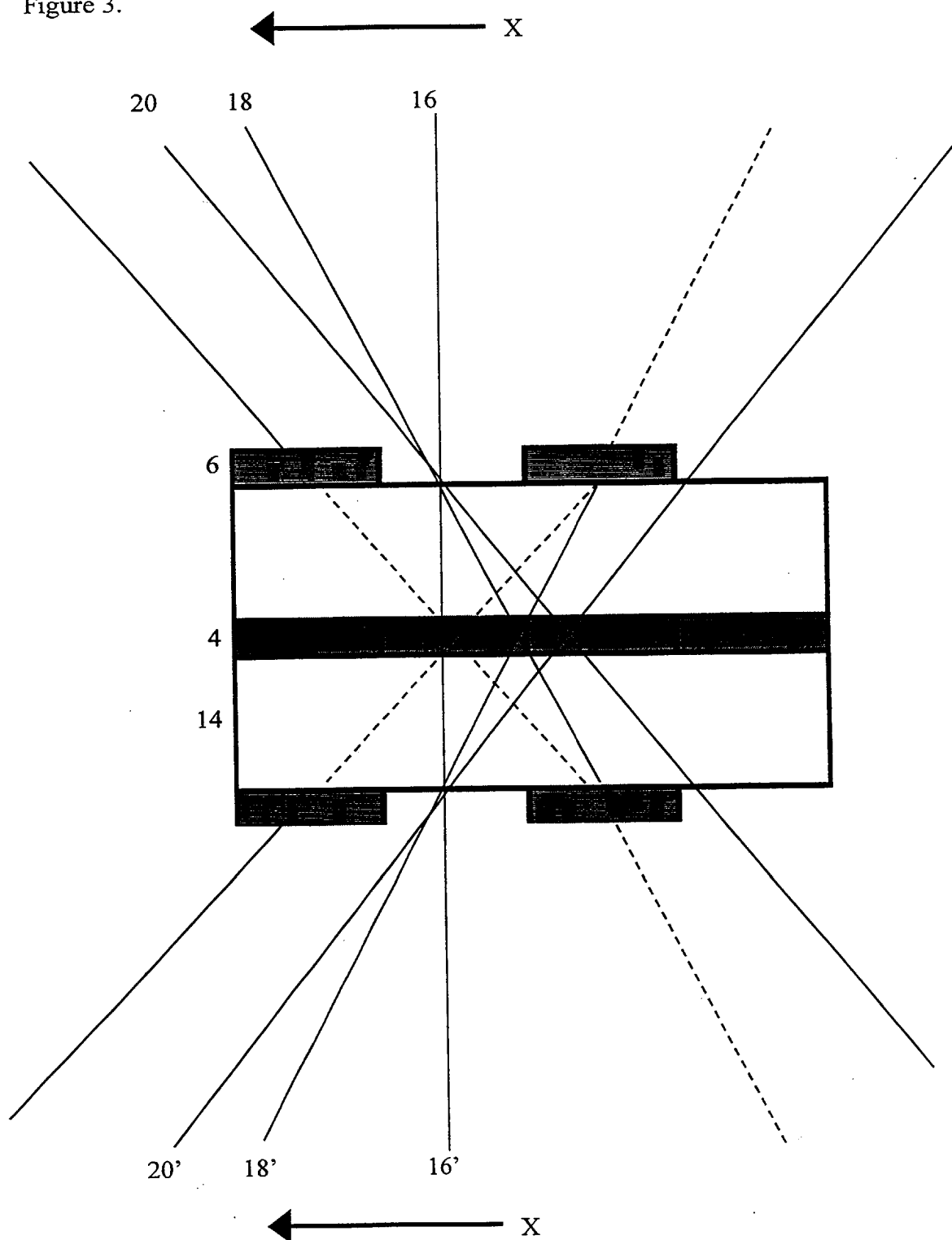


Fig. 2C

4_2

3/3

Figure 3.



A Display Device

Field of the Invention

The present invention relates to a display device and in particular to a
5 display device suitable for use, for example, as an advertising placard.

Background of the Invention

Display devices exist in which the image seen by a viewer on the device is dependent on the angle from which the device is viewed. These are useful since
10 the effect of a changing image can be striking to a viewer in, amongst others, the field of advertising where it is important to catch a viewer's attention. One way in which the effect of a changing image can be achieved is with the use of a lenticular lens sheet arranged in front of a strip-composite image layer. The image layer is made up of two or more images (usually photographs) interlaced in
15 narrow strips. The lens sheet is usually formed from a sheet of plastic on which is molded a series of cylindrical lenses in parallel rib-like rows adjacent to each other. Each of the lenses, called a lenticule, has a focal length equal to the thickness of the clear plastic sheet on which it is molded. The sheet is arranged so that each of the lenses runs parallel to and corresponds to one strip from each of
20 the interlaced two or more photographs. Each lenticule magnifies a part of the image placed behind it but since each part will have a strip from each of the at least two images, the image that is magnified is dependent on the angle from which the display is viewed. Therefore, different images are projected in dependence on the viewing angle of the display device.

25 A problem with such devices is that the lens sheet adds complexity and cost to the display device. The images and the lens are separate components that have to be combined securely together in some fashion, and aligned exactly, without compromising the optics or physical quality of the final element. The cost of the lens sheet is substantial in comparison to the cost of the image layer. In
30 addition there is a strong desire to make the component strips of image very

narrow to prevent the viewer from detecting their presence and to create the illusion of a 3D image and this is not easily achieved.

Finally, it is also desired that the display device may be composed of a conventional image having display elements within it in which the image seen by a viewer of the elements is dependent on the angle from which the device is viewed. For example, a face may be represented with eyes that look open when viewed from one direction and closed when viewed from another. Lenticular elements do not allow convenient combinations of this type.

An alternative arrangement uses holographic displays of the image to produce a similar effect. In this case, the cost of manufacture and materials used to generate the hologram are substantial. The production is difficult and the viewing often requires special lighting arrangements and viewing angles to enable the viewing effects to be appreciated. As discussed above with respect to the lenticular screen display, holographic display elements do not conveniently allow combinations of holographic images with ordinary printed images in the same display.

Problem to be solved by the Invention

There is a need for a display device in which the image seen by a viewer is dependent on the angle from which the device is viewed which is cheap, easy to make and robust and does not suffer from the problems mentioned above. There is also a need for a display device that enables creative combinations of ordinary printed images with display elements in which the image seen by a viewer of the elements is dependent on the angle from which they are viewed.

Summary of the Invention

According to a first aspect of the present invention, there is provided a display device, comprising a mask layer having at least one opening, an image layer having a first component comprising a first image and a second component comprising a second image each arranged in alignment with the at least one opening of the mask layer, the mask layer and the image display layer being

separated from each other at a distance such that the image seen by a viewer of the device is dependent on the viewing angle. The first and second images of the image layer may be the same or different.

Preferably, the mask comprises a plurality of elongate substantially
5 parallel opaque regions separated by a corresponding number of elongate
substantially parallel transparent regions and the first and second images are each
formed from a plurality of elongate substantially parallel inter-spaced image
regions. Alternatively, the mask may be made up of an array of any other suitable
shape so that movement in different directions relative to the display device will
10 cause the image changing effect to occur.

The optimum distance between the mask layer and the image layer may
depend on any of the width of the component strips, the disposition of the three
(or more) image components, whether they are written on separate supports or a
single support and the viewing distance. As a primary purpose of the display
15 device is for use in an advertising placard, it is not necessary that the strips are
sufficiently narrow that they cannot be resolved. In some contexts, visual
detection of the strips is not objectionable although it is desirable that they should
be imperceptible.

In one example of the display device according to the present invention,
20 the width of each image strip is less than the width of the at least one opening in
the mask layer.

According to a second aspect of the present invention, there is provided a
display device, comprising:
an image layer having a first component forming a first image and a second
25 component forming a second image;
first and second transparent spacer layers formed respectively on an upper and
lower surface of the image layer;
a first mask layer having at least one opening formed on the first spacer layer;
a second mask layer formed on the second spacer layer having at least one
30 opening corresponding to the at least one opening of the first mask layer;

the image components each being arranged in alignment with the at least one opening of the respective the mask layer, such that on either side of the display device the image seen by a viewer of the device is dependent on the viewing angle.

5

Advantageous Effect of the Invention

The first aspect of the present invention provides a display device in which the image seen by a viewer is dependent on the angle from which the device is viewed. In contrast to conventional multi-image display devices which rely on
10 lenticular lens-sheets, the device of the present invention is easier to produce and also cheaper. The same advantages are present over other conventional forms of multi-image display devices such as holographic displays.

The second aspect of the present invention has all the benefits of the first aspect. In addition to these, it enables the display device to be viewed from both
15 sides making it particularly suitable for use in an environment where this is likely to occur. Examples include use as an advertising placard in a station concourse or by a roadside or any situation in which passers-by are likely to approach the display device from both sides.

Brief Description of the Drawings

Examples of the present invention will now be described with reference to the accompanying drawings, in which:

Figure 1 shows a section through a first example of a display device according to the present invention;

25 Figures 2A to 2C show plan views of the component layers of the display device of Figure 1; and,

Figure 3 shows a section through a second example of a display device according to the present invention.

Detailed Description of the Invention

30

Figure 1 shows a first example of a display device according to the present invention. The device 2 has an image layer 4 and a mask layer 6 arranged at a predetermined separation from each other. In this example a spacing layer 8, provided by a single support, maintains the mask layer 6 and image layer 4 at a layer separation S. The support may be formed from a transparent medium such as poly(ethylene terephthalate), cellulose acetate or glass, as long as it is capable or made capable of receiving the printed images. Alternatively, the images can be written onto separate supports and the distance adjusted by mounting the sheets with the desired spacings or alternatively it may simply be a spacing provided to ensure that the device functions as described below. The mask layer is made up of a plurality of parallel opaque or translucent strips separated by transparent strips. In this example, the image layer is made up of alternate red and blue strips 4₁ and 4₂ of a thickness (width) corresponding to the width of the strips in the mask layer, the image layer and the mask layer being arranged in alignment with each other. That is to say, the image layer shows an image formed of parallel strips of the red and blue so that when viewed from a position along a perpendicular line from the major surface of the display device, one of the sets of image strips (red in this case) is completely hidden from the viewer whereas the other set (blue in this case) is clearly visible.

A viewer will typically be positioned at a location remote from the display device separated therefrom by a perpendicular distance D substantially greater than the layer separation S. If the viewer is at the position identified by the point 10 in Figure 1, the blue image will be seen since strips of the mask substantially block or alter the viewer's perception of the red image. This is shown by the rays 10₁ to 10₄. Rays 10₃ and 10₁ are unable to penetrate (or are substantially altered by) the strips of the mask and cannot reach a viewer's eye, whereas rays 10₂ and 10₄ are able to do so projecting an image of the components 4₂ on the user's eye. The viewer therefore sees a blue image. If however, the viewer moves to position 12 and views the display device a red image is seen since rays 12₁ and 12₃ are able to penetrate the mask projecting an image of the components 4₁ on the user's eye, whereas ray 12₂ is blocked by the strips of the mask. In other words, from a first

viewing angle a viewer sees the first (red) image through the mask and from a second different viewing angle a viewer sees the second (blue) image through the mask

5 The distance S between the mask layer and the image layer determines the optimum distance D at which a viewer must be positioned to experience the image changing effect. Accordingly, this is optionally variable so that the display can be set for operation in any particular environment. For example, if the display is to be used as an advertising placard in a railway station, the distance between a viewer and the display is likely to be large whereas if it is to be used as a floor-mounted advertisement the distance is much smaller. Therefore, the distance S is
10 set to an appropriate value for use of the device in each of these situations.

In this example, the difference between the image components 4_1 and 4_2 is the colour such that the colour of the image that a viewer sees is dependent on the angle from which the display device is viewed. The invention is not limited to
15 this and in fact any two images could be arranged in the strip formation so that the image seen by a user is dependent on the angle from which the display device is viewed. It is also possible that parts of the image are written so that they are visible regardless of the viewing angle by writing them into all of the components or even on the mask itself. Sufficient illumination of the image is achieved by
20 incident light reflected from the display device although it is possible to provide an additional light source. This may be by back-lighting the display. However, it is possible that the display could be lit from the front as long as a suitably reflective background is placed behind the device to reflect the incident light back to the viewer.

25 Figures 2A to 2C show plan views of the component layers of the display device of Figure 1. Figure 2A shows a plan view of the mask layer. The layer is formed by a plurality of parallel translucent lines formed at a predetermined separation from each other to line up with the image layer below. Figure 2B shows a first component of the image, say components 4_1 from Figure 1, and
30 Figure 2C shows the second component, components 4_2 in this case. As can be seen, spaces in the image shown in Figure 2B coincide with the image portions of

the image shown in Figure 2C. As mentioned above, it is not essential that the mask is a plurality of elongate parallel regions. It is however necessary that there is alignment between the image portions of the image layer and the regions of the mask layer of the display device so that, from a first viewing angle one set of
5 image regions are covered by the mask and from another viewing angle a different set of image regions are overlaid by the mask. So long as this requirement is met, any suitable shape could be used to make up the mask.

It is also possible that each of the image portions is in fact composed of two or more adjacent image strips. As the viewing angle changes, a viewer will
10 see a combined image made up of some of the strips initially concealed behind the mask and some of the strips initially exposed. The relative proportions of the two types of image strips seen by the viewer will vary with viewing angle. Therefore, viewer will perceive more image changes as the viewing angle is changed.

There are situations in which it is desirable for a display device to be
15 viewable from both the front and back. For example, in a well-lit thoroughfare in a shopping mall or airport there might be a free-standing display, rather than a backlit wall-display. It is clearly desirable that the display device should be viewable from both the front and back.

Figure 3 shows a section through a second example of a display device
20 according to the present invention that is suitable for use in such a situation. In this case the image-changing effect due to the positioning and alignment of the mask layer is the same as in the example described above with reference to Figure 1. In addition, a further spacing layer 14 is provided on the reverse side of the image layer 4. This enables the images contained within the image layer 4 to be
25 viewed from both sides of the display device. This makes the device particularly suitable for use, for example, as an advertising placard in a place where viewers move around and are likely to view the device from both sides.

In the example shown in Figure 3, three images are viewed as the viewing position moves in direction X from 16 to 20 (or 16' to 20'). At position 16, the
30 blue image will be seen corresponding to position 10 in Figure 1. At position 20, the red image will be seen corresponding to position 12 in Figure 1. However,

there is an intermediate position, 18 at which the image of the mask on the reverse side of the image layer will be seen. At this position neither the red image nor the blue image will be visible. Rather a uniform black image will be seen, the image being a superposition of the two mask layers.

- 5 To create a display device according to the present invention it is important to ensure registration (alignment) between the mask(s) and the image layer. This can be achieved using conventional printing techniques or any other suitable method.

Claims:

1. A display device, comprising:
a first mask layer having at least one opening;
5 an image layer having a first component comprising a first image and a second
component comprising a second image each component arranged in alignment
with the at least one opening of the mask layer, the mask layer and the image layer
being separated from each other at a distance such that the image seen by a viewer
of the device is dependent on the viewing angle.
10
2. A display device according to claim 1, in which the mask comprises a
plurality of elongate substantially parallel opaque regions separated by a
corresponding number of elongate substantially parallel transparent regions.
- 15 3. A display device according to claim 2, in which the first and second
images are each formed from a plurality of elongate substantially parallel inter-
spaced image regions.
4. A display device according to claim 3, in which the width of the elongate
20 substantially parallel inter-spaced image regions is substantially equal to the width
of the substantially parallel opaque regions of the mask layer.
5. A display device according to any preceding claim, in which the mask
layer and the image layer are maintained at a separation from each other by, for
25 example, a transparent spacing layer.
6. A display device according to claim 5, in which the thickness of the
spacing layer is variable.
- 30 7. A display device according to claim 5, in which the spacing layer provided
by a sheet of poly(ethylene terephthalate).

8. A display device according to any preceding claim, in which the first image and the second image are different.
- 5 9. A display device according to any preceding claim, in which the mask is the same as at least one of the first and second images.
- 10 10. A display device according to any preceding claim, further comprising a second mask layer provided on a reverse side of the device, the second mask layer being arranged at a separation from the image layer and having at least one opening aligned with the at least one opening of the first mask layer such that the display device can be viewed from both sides.
11. A display device, comprising:
- 15 an image layer having a first component comprising a first image and a second component comprising a second image;
first and second spacer layers formed respectively on an upper and lower surface of the image layer;
a first mask layer having at least one opening formed on the first spacer layer;
20 a second mask layer formed on the second spacer layer having at least one opening corresponding to the at least one opening of the first mask layer;
the image components each being arranged in alignment with the at least one opening of the respective the mask layer, such that on either side of the display device the image seen by a viewer of the device is dependent on the viewing
25 angle.
12. An advertising placard comprising a display device according to any of claims 1 to 11.



INVESTOR IN PEOPLE

Application No: GB 0104463.5
Claims searched: 1 to 12

Examiner: Andrew Hole
Date of search: 20 June 2002

Patents Act 1977 Search Report under Section 17

Databases searched:

UK Patent Office collections, including GB, EP, WO & US patent specifications, in:

UK Cl (Ed.T): None

Int Cl (Ed.7): G09F 19/14

Other: Online: WPI, EPODOC, PAJ

Documents considered to be relevant:

Category	Identity of document and relevant passage	Relevant to claims
X	US 5782026 (CAPIE) See whole document.	1 to 11
X	US 5494445 (SEKIGUCHI et al.) See especially Fig 124 and column 12, lines 7 to 22 & column 33, lines 51 to 65.	1 to 11

X	Document indicating lack of novelty or inventive step	A	Document indicating technological background and/or state of the art.
Y	Document indicating lack of inventive step if combined with one or more other documents of same category.	P	Document published on or after the declared priority date but before the filing date of this invention.
&	Member of the same patent family	E	Patent document published on or after, but with priority date earlier than, the filing date of this application.

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

Specification

1. Title of the Device

Liquid Crystal Display Device

2. What is claimed is:

A liquid crystal display device for performing various types of display by superimposing a plurality of TN liquid crystal cells wherein orientation directions of liquid crystal molecules of surfaces touching each other are combined to become optically consecutive.

3. Detailed Description of the Device

This Device relates to a liquid crystal display device.

A liquid crystal display device for performing various types of display by superimposing a plurality of TN liquid crystal cells is configured having, for example, TN liquid crystal cells a superimposed as shown in Fig. 1 (3 cells in the figure) and polarizing plates b and c positioned on both outside surfaces. In this case, in the drawing, if light a input from below is polarized by polarizing plate b, the light is optically rotated when it pass through the liquid crystal, and changes its direction by 90 degrees when it is input from the first liquid crystal cell to the second liquid crystal cell. Light also is optically rotated by 90 degrees and input when advancing from the second liquid crystal cell to the third liquid crystal cell, and as a result, output light comes out optically rotated by 90 degrees relative to the input light. However, two polarizing plates b and c are positioned in such a manner that their polarizing directions become mutually orthogonal. In a TN liquid crystal cell, liquid crystal molecules g housed between top and bottom substrate glasses e and f are arranged in a such manner as to be progressively twisted slightly. With the uppermost and lowermost molecules, the major axis of liquid crystal molecules is twisted exactly 90 degrees, and in the vicinity of a substrate glass surface, a major axis of liquid crystal molecules is parallel to the orientation process direction of the substrate glass. In a liquid crystal display device in Fig. 1, orientation direction states of the uppermost liquid crystal molecules of one of neighboring liquid crystal cells and the lowermost liquid crystal molecules of the other liquid crystal cell become orthogonal to each other. Consequently, a difference in double refractive index occurs, and light is separated into lights with different wavelength to be seen as a ring interference fring , and this make it extr mely

difficult to see the display. The object of the present invention is to provide a liquid crystal display device to prevent an interference fringe on a display surface from occurring, wherein orientation directions of liquid crystal molecules on the surface where liquid crystal cells touch each other are made to coincide, and those liquid crystal molecules are combined to become optically consecutive.

Next, a detailed description will be given with reference to the drawings showing one of one embodiment of the present device. Fig. 2 shows a liquid crystal display device of the present invention and three TN liquid crystal cells are superimposed and combined so that arrangement of liquid crystal molecules becomes consecutive on neighboring liquid crystal cells. Specifically, on adjacent sections between the first liquid crystal cell 1 and the second liquid crystal cell 2, the lowest liquid crystal molecule 2a of the second liquid crystal cell 2 coincides with the lowest liquid crystal molecule 1a of the first liquid crystal cell 1 so that major axes become parallel to each other. In the same way, the lowest liquid crystal molecule 3a of the third liquid crystal cell 3 coincides with the lowest liquid crystal molecule 2a of the second liquid crystal cell 2 so that major axes become parallel to each other. In this case, an orientation process direction of the upper substrate glass 1b of liquid crystal cell 1 and an orientation process direction of the lower substrate glass 2b of the liquid crystal cell 2 are arranged so as to be opposite to each other. An orientation process is performed on a substrate glass in order to fix the orientation of the liquid crystal molecules. At the interface between a substrate glass and liquid crystal, the orientation process direction of the substrate glass and the major axis of the liquid crystal molecules are made parallel, but actually it is not completely parallel, and it will be such that liquid crystal molecules rise up towards the orientation process direction of substrate glass. Consequently, if the orientation process direction of substrate glasses are made the same when combining two liquid crystal cells, liquid crystal molecules which should become parallel will not be parallel as shown in Fig. 3b. Therefore, to make them parallel it is necessary to make the orientation process direction of substrate glass that are opposite to each other as shown in Fig. 3b. For this reason, in the relationship between liquid crystal cell 2 and 3, the orientation process directions of substrate glasses are set to be opposite to each other. This means that liquid crystal molecules of adjacent liquid crystal cells are matched in a vectorial manner. In the drawing, 4 and 5 are polarizing

plates.

As described above, in a liquid crystal display device of this invention for performing various types of displaying by superimposing a plurality of TN liquid crystal cells, twisting of liquid crystal molecules is combined to become optically consecutive along all the liquid crystal cells. This means that a difference in double refractive index does not occur, as it does in the related art, which make it possible to prevent an interference fringe from occurring. As well as when only a TN liquid crystal cell is used the present device can also be used when TN liquid crystal cell and GH liquid crystal cell (uniaxial orientation type of liquid crystal cell) are suitably combined to configure a display device.

4. Brief Description of the Drawings

Fig. 1 shows the configuration of a related device. Fig. 2 shows the configuration of the liquid crystal display device of this invention. Fig. 3 (a) and (b) are views illustrating the relationship between an orientation process direction of a substrate glass and liquid crystal molecules.

- 1,2,3 liquid crystal cell,
- 1a, 2a, 3a liquid crystal molecule,
- 1b, 2b substrate glass,
- 4,5 polarizing plate

公開実用 昭和56— 7916



(4,000円) 実用新案登録願 (2)

昭和54年6月29日

特許庁長官 殿



1. 考案の名称

エキシヨクセヨク シノク ナ
液晶表示装置

2. 考案者

住 所 神奈川県川崎市高津区明津 207-4

氏 名 カサ ヘラ タカ オ
笠 原 孝 雄
(外1名)

3. 実用新案登録出願人

住 所 東京都目黒区中日黒二丁目9番13号

名 称 (230) スタンレー電気株式会社

代表者 北 野 隆 興

4. 代理人

住 所 〒107 東京都港区南青山一丁目1番1号

電話 475-1501 (代)

氏 名 (6222) 弁理士 秋 元 輝 雄

(ほか1名)

5. 添付書類の目録

①(1) 明細書 1 通

②(2) 図 1 通

③(3) 委任状 1 通

④(4) 願書副本 1 通

方式
審査



54 090482

7916

明 細 書

1. 考案の名称

液晶表示装置

2. 実用新案登録請求の範囲

T N型液晶セルを複数枚重ねて多種の表示を行なう液晶表示装置において、互いに接する面側の液晶分子の配向方向が光学的に連続するように組合せたことを特徴とする液晶表示装置。

3. 考案の詳細な説明

この考案は、液晶表示装置に関する。

T N型液晶セルを複数枚重ねて多種の表示を行なうようにした液晶表示装置があり、例えば第1図に示すようにT N型液晶セルaを重ね合せ(図例では3枚)、両外側の表面に偏光板b、cを配設したような構造のものである。この場合、図において下方から入射する光線dを偏光板bで偏光すると液晶を通過する際に旋光され、1番目の液晶セルから2番目の液晶セルへ入射するとき光線は90°方向を変えて進む。そして2番目の液晶セルから3番目の液晶セルに進む場合も同様に90°旋

光されて入射し、出射光は結果的には入射光に対して 90° 旋光された形で出てくる。但し、2枚の偏光板 b 、 c は、その偏光方向が互いに直交状態となるように配設されている。TN型液晶セルにおいては、上下の基板ガラス e 、 f 間に封入された液晶分子 g が徐々にねじれた状態で配列され、最上位と最下位のものでは液晶分子の長軸が丁度 90° ねじれており、かつ基板ガラス面付近では、液晶分子の長軸と基板ガラスの配向処理方向とが平行状態となつてゐる。従つて、第1図の液晶表示装置において、隣接する液晶セルでの一方の液晶セルの最上位の液晶分子と他方の液晶セルの最下位の液晶分子との配向状態が互いに直交方向となり、このため複屈折率に差異を生じ、光線が異なつた波長の光に分けられ、これがリング状の干渉縞となつて現われて表示がきわめて視認し難くなる。

この考案は、液晶セル表示面の干渉縞を防止する目的でなされ、隣接する液晶セルの互いに接する面側での液晶分子の配向方向を合せることにより、液晶分子が光学的に連続するように組合せた

液晶表示装置を要旨とするものである。

つぎに、本考案の実施例を示す図面により具体的に説明すると、第2図はこの考案に係る液晶表示装置を示し、TN型液晶セルが3枚重ね合わされ、隣接する液晶セルにおいて液晶分子の配列が連続するように組合されている。即ち、1番目の液晶セル1と2番目の液晶セル2との隣接部では、2番目の液晶セル2の最下位の液晶分子2aを1番目の液晶セル1の最上位の液晶分子1aに合せて長軸が互いに平行となるようにしてあり、これと同様に3番目の液晶セル3の最下位の液晶分子3aは、2番目の液晶セル2の最上位の液晶分子2a'に合せて長軸が互いに平行となるように組合せてある。この場合、液晶セル1の上部の基板ガラス1bの配向処理方向と、液晶セル2の下部の基板ガラス2bの配向処理方向とが互に対向する方向となるようにしてある。基板ガラスに配向処理を施すのは液晶分子の配向を一定にするためであるが、基板ガラスと液晶の界面において、基板ガラスの配向処理方向と液晶分子の長軸とを平

行状態にしても厳密には平行とならず、液晶分子は基板ガラスの配向処理方向に向かつて若干傾をもたげた状態となる。このため、2枚の液晶セルを組合せるときに、基板ガラスの配向処理方向を同方向にすると、第3図(四)に示すように平行となるべき液晶分子が平行とならず、従つて、これを平行にするには前記のように基板ガラスの配向処理方向を互いに対向する方向(第3図(イ))としなければならない。このような理由から、液晶セル2と3との関係においても基板ガラスの配向処理方向が互いに対向するように設定してある。これは、隣接する液晶セルの液晶分子を互いにベクトル的に合せたことを意味する。なお、図において4、5は偏光板である。

以上のようにして、この考案はTN型液晶セルを複数枚重ねて多種表示を行なう液晶表示装置において、液晶分子のねじれが全液晶セルに亘つて光学的に連続するよう組合せたので、従来のように複屈折率に差異が生じることなく、干渉縞の発生を未然に防止することができる。

また、この考案は T N 型液晶セルのみの場合の
他、T N 型液晶セルと G H 型液晶セル（一軸配向
型液晶セル）とを適宜組合せて表示装置を構成す
る場合にも適用することができる。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は従来装置の構成図、第 2 図はこの考
案に係る液晶表示装置の構成図、第 3 図 (イ)、(ロ) は
基板ガラスの配向処理方向と液晶分子との関係を
示す説明図である。

- 1、2、3 …… 液晶セル、
- 1 a、2 a、3 a …… 液晶分子、
- 1 b、2 b …… 基板ガラス、
- 4、5 …… 偏光板。

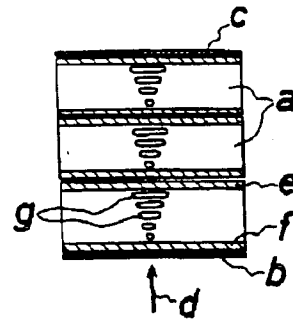
実用新案登録出願人

スタンレー電気株式会社

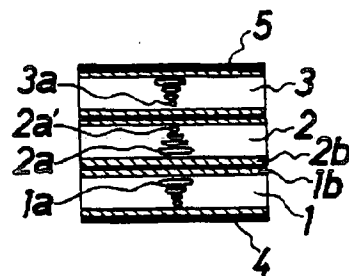
代 理 人 秋 元 蟬 雄

同 秋 元 不 二 三

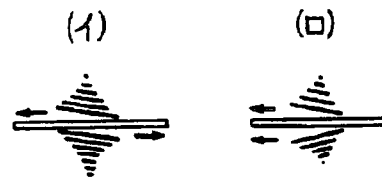
第 1 図



第 2 図



第 3 図



7916

代理人 秋 元 輝 雄
外1名

6. 前記以外の考案者および代理人

(1) 考 案 者

住 所 東京都新宿区^{シモオダアイ}下落合 2-2-2-113
氏 名 ^{アリ}有 ^{カズ}賀 ^{カズ}数 ^オ夫

(2) 代 理 人

〒107
住 所 東京都港区南青山一丁目1番1号
電話 475-1501(代)
氏 名 (1615) 弁理士 秋 元 不 二 三

JP2262119

Publication Title:

THREE-DIMENSIONAL DISPLAY SYSTEM BY LAMINATED LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP2262119

PURPOSE:To allow the recognition of a stereoscopy to be easily and exactly executed by providing a coordinate transforming means for corresponding the point of the virtual space of the object to be displayed to the point of the space constituted of a laminated liquid crystal display and a control means which converts the point on the unit plane to which the corresponded point belongs to an invisible point. **CONSTITUTION:**The coordinate point in the virtual space is coordinate-transformed by the coordinate transforming means 11 to the corresponding coordinate point in the laminated liquid crystal display 14 and the laminated liquid crystal display 13 in the direction x to which the coordinate-transformed point belongs is selected. Further, the corresponding point on the y-z plane of the selected liquid crystal display 13 is so controlled by the unit plane group control means 12 in such a manner that this point is converted to the invisible point. The stereoscopy itself, is therefore, produced in actuality. The easy and exact recognition of the stereoscopy is executed in this way and the points to be displayed are merely necessitated to display the points of the space where the resembling body of the stereoscopy occupies in actuality and, therefore, the display is executed without making intricate calculation.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A)

平2-262119

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

④公開 平成2年(1990)10月24日

G 02 B 27/22

G 02 F 1/13

1/1347

G 06 F 3/147

G 09 F 9/46

5 0 5

L

A

8106-2H

8910-2H

8806-2H

8323-5B

6422-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

④発明の名称 積層液晶ディスプレイ装置による立体表示方式

②特 願 平1-82252

②出 願 平1(1989)3月31日

⑦発明者 田 丸 康 三 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑦出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目7番1号

⑦代 理 人 弁理士 本 庄 伸 介

明 細 書

1. 発明の名称

積層液晶ディスプレイ装置による立体表示方式

2. 特許請求の範囲

透明電極で挟まれた液晶が単位平面として厚さ方向に複数枚積層された積層液晶ディスプレイと、表示対象の仮想空間の点を前記積層液晶ディスプレイで構成された空間の点に対応させるための座標変換手段と、この座標変換手段により対応させた点が属する単位平面上の点を不可視化する制御手段とを備えることにより立体表示を行うことを特徴とする積層液晶ディスプレイ装置による立体表示方式。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は立体表示方式に関し、特に簡易構成の

立体表示方式に関する。

(従来技術)

従来、立体画像の表示方式としては、コンピュータ等による処理により得られる画像データを平面のディスプレイに陰影や遠近法によって表示部に投影して立体表示する方式や、あるいは左右の目それぞれで単独に立体を見たときの画像を平面ディスプレイに表示し、表示映像を左右対応する目で見せることによって立体感を表現する方式であった。

(発明が解決しようとする課題)

上述した従来平面ディスプレイにおける立体表示方式では、疑似的に立体を投影しているだけなので視聴者にとっての本当の立体感を得られず、また、当該表示画像を得るための計算が複雑なので、多大な時間と手間がかかるという欠点があった。

(課題を解決するための手段)

本発明の積層液晶ディスプレイによる立体表示方式は、透明電極で挟まれた液晶が単位平面とし

て厚さ方向に複数枚積層された積層液晶ディスプレイと、表示対象の仮想空間の点を前記積層液晶ディスプレイで構成された空間の点に対応させるための座標変換手段と、この座標変換手段により対応させた点が属する単位平面上の点を不可視化する制御手段とを備える。

(実施例)

次に、本発明について図面を参照して説明する。

第1図は本発明による積層液晶ディスプレイ装置による立体表示方式の一実施例を示す構成図である。

本実施例においては、表示部の3次元表示空間は、透明電極に挟まれた液晶から成る液晶ディスプレイ装置13を1つの構成単位、以下これを単位平面(y-z平面)と呼ぶ、を厚さ方向(x方向)に複数枚積層した積層液晶ディスプレイ装置14で構成され、仮想空間の座標点(x, y, z)に対応する上記3次元表示空間の座標点を座標変換して、この点を不可視化、または可視化することにより立体表示する。

- 3 -

は手前から厚さ方向(x方向)に順番に付けた番号である。mは厚さ方向の単位平面の総数である。nはdを一枚の単位平面の厚さとしたとき $n = c / d$ で表される。lは任意に定める数である。但し、 $m > n + 1$ とする。各単位平面で24に示すような表示をした場合に表示される表示例が25で表される。

(発明の効果)

以上説明したように本発明は、実際に立体そのものを現出させることができるので立体の認識が容易・正確に行え、また表示すべき点も実際に立体の相似体が占める空間の点を表示すればいいので複雑な計算なしに表示できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明による積層液晶ディスプレイ装置による立体表示方式の全体構成図、第2図は本発明により立体を表示したときの具体例を示す図である。

11, 22…座標変換手段、12, 23…単位

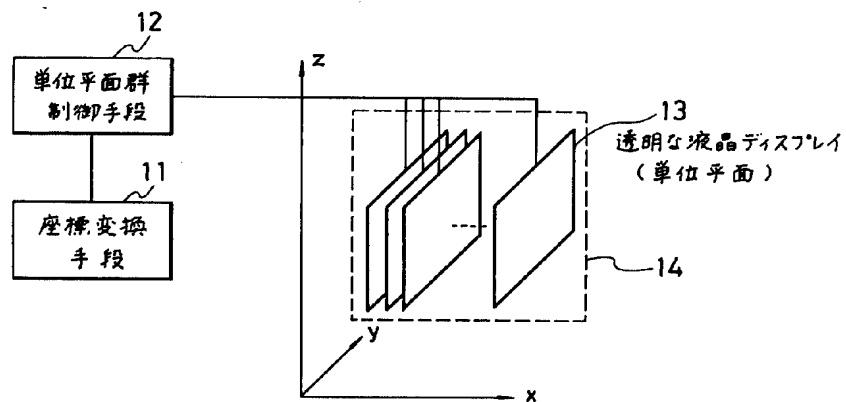
すなわち、第1図に示すように、座標変換手段11により仮想空間の座標点が積層液晶ディスプレイ装置14中の対応する座標点に座標変換され、座標変換された点が属するx方向の液晶ディスプレイ13が選択され、更に、選択された液晶ディスプレイのy-z平面上の対応点が不可視化されるように、単位平面群制御手段12により制御される。

第2図には本実施例の具体的制御例が示されている。第2図において、21は表示しようとしている立体であり、この立体21を実物大で表示する場合を考える。この立体の占める空間(a×b×c)内のすべての点に対応させた積層単位平面(1~m)内の点の座標を座標変換手段22によって求め、単位平面群制御手段23によって該当する点を不可視化する。24は本発明による表示空間を仮想的にその構成単位に分解したときの単位平面群であり、立体21を表示する場合に各々の単位平面で不可視化すべき点が指定される。各単位平面はy-z平面を示し、各平面の下番号

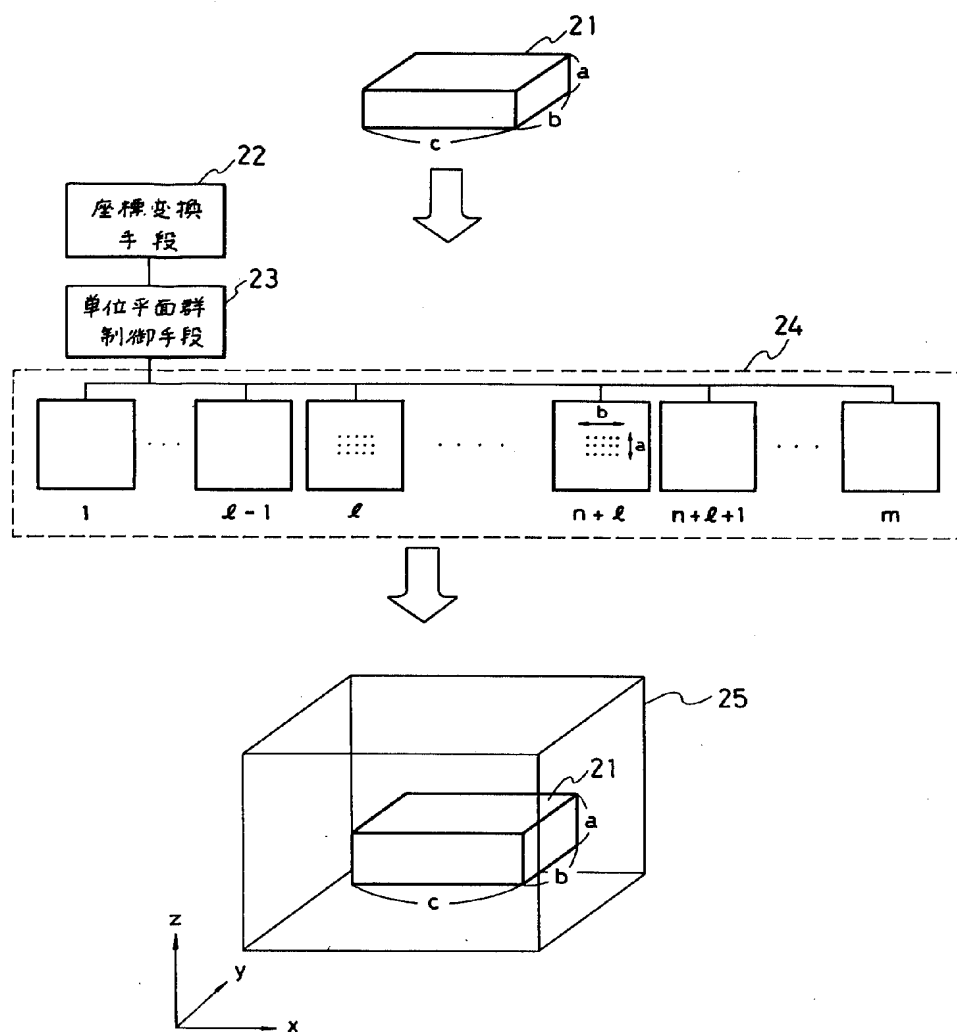
- 4 -

平面群制御手段、13…透明な液晶ディスプレイ装置(単位平面)、14, 24…積層液晶ディスプレイ装置、21…表示対象の立体。

代理人 弁理士 本庄伸介



第 1 図



第 2 図

JP3101581

Publication Title:

STEREOSCOPIC PICTURE DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP3101581

PURPOSE:To display a stereoscopic picture without giving a limitation to a person observing a picture such as wearing of eyeglass by reading an original picture signal for each one frame signal, detecting a timewise change of the picture, separating the picture into a post-picture and a front-picture and displaying them onto the screen overlappingly. **CONSTITUTION:**An original picture signal 1 is read alternately to picture memories 2, 3 for each frame signal. A change detector 4 detects a timewise change in a picture and separates the picture into a post picture output signal 7 being a background of the picture and a front picture output signal 8 being a moving picture part. Picture display devices 5, 6 are constituted to be overlapped screens and viewed from the direction in the arrow 9. The distance between the picture display devices 5, 6 is selected properly to obtain the parallax of left and right eyes thereby obtaining stereoscopic visual sense.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A)

平3-101581

⑤Int. Cl.⁵
H 04 N 13/04識別記号
庁内整理番号
9068-5C

④3公開 平成3年(1991)4月26日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全2頁)

⑤4発明の名称 立体画像表示装置

②1特 願 平1-239314

②2出 願 平1(1989)9月14日

⑦2発 明 者 塩 入 恒 一 郎 東京都府中市東芝町1番地 株式会社東芝府中工場内
 ⑦1出 願 人 株 式 会 社 東 芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地
 ⑦4代 理 人 弁 理 士 大 胡 典 夫

明 細 書

1. 発明の名称

立体画像表示装置

2. 特許請求の範囲

原画像信号を1フレーム信号ごとに交互に読み込む一組の画像メモリ回路と、これら画像メモリ回路から出力された画像の時間的変化を検出する変化検出装置と、この変化検出装置からの後画像出力信号によって画像を表示する第1の画像表示装置と、前記変化検出装置からの前画像出力によって画像を表示する第2の画像表示装置とを具備してなる立体画像表示装置。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の目的〕

(産業上の利用分野)

本発明は主に風景中の動画像を立体画像化する立体画像表示装置に関する。

(従来の技術)

従来の立体画像を得る方法として、ホログラムにより、立体的に記録し、立体的に再生する方

法や、ステレオカメラによる立体的な記録を平面上に投影し、これを偏光眼鏡又は色付眼鏡等で左右分離し視差に頼る方法がある。しかし、前者では、特殊な記録／再生装置を必要とする事、情報量が膨大に大きい事等の為安価な装置に不適であり、後者では、カメラ2台分の画像信号という情報量、また眼鏡を掛けるという制約がある。

(発明が解決しようとする課題)

本発明はこれらの従来技術と異なり、記録時には平面的であった信号を、再生時に擬似的に立体化する疑似立体像を得る必要がある。

〔発明の構成〕

(課題を解決するための手段)

本発明は画像の時間的変化を検出する手段と、複数層のスクリーンからなる画像表示の手段とを備えた立体画像表示装置である。

(作 用)

1フレーム信号ごとに原画像信号を読み込み、画像の時間的変化を検出し、後画像と前画像とを分離し、スクリーンに重ねて表示する。

(実施例)

次に、本発明の一実施例を説明する。第1図は原画像信号1を1フレーム信号ごとに交互に読み込む画像メモリ2、3と、画像メモリ2、3から出力された画像の時間的変化を検出する変化検出装置4と、変化検出装置4からの後画像出力信号7によって画像を表示する画像表示装置5と、変化検出装置4からの前画像出力信号8によって画像を表示する画像表示装置6とを具備してなる立体画像表示装置を示している。

即ち、原画像信号1は1フレーム信号ごとに画像メモリ2、画像メモリ3に交互に読み込まれる。変化検出装置4では画像の時間的変化を検出し、後述の原理により、画像の背景部となる後画像出力信号7と動画像部となる前画像出力信号8とに分離する。画像表示装置5、6は、第2図に示す如くスクリーンを重ねた構成となっており、矢印9の方向から眺められる事になる。画像表示装置5、6の距離を適度に設ける事により左右の眼の視差が得られ、立体的な視覚を得る事ができる。

をかける等の制約を与えないで立体画像の表示が可能である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を示す画像表示装置の構成図、第2図は画像表示の説明図、第3図及び第4図は画像表示装置の作用説明図である。

- 1…原画像入力信号、 2…画像メモリ、
3…画像メモリ、 4…変化検出装置、
5…画像表示装置、 6…画像表示装置
7…後画像出力信号、 8…前画像出力信号

代理人 弁理士 大 胡 典 夫

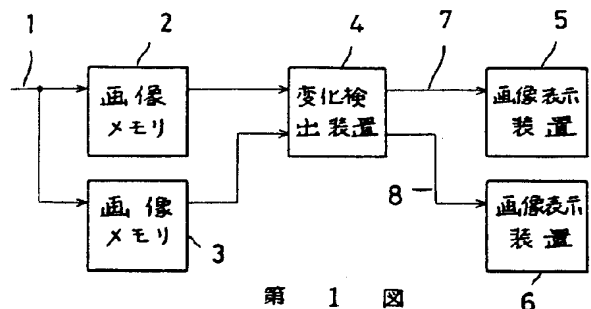
先に挙げた原理について述べる。

第3図(1)に於いて観測点が点Aから点A'へ移動する場合を考えると、近景Bに対する画角変化 α は遠景Cに対する画角変化 β より大きい。画面上ではこの画角の大きさは移動距離となって現れる。又第4図に於いて観測点が点Dから点D'へ移動する場合を考えると、近景E及び遠景Fは同一画角 γ であったものが、それぞれ角度 δ 、 ϵ に変化する。この場合も近景に対する画角変化の方が遠景に対する画角変化よりも大きくなり、画面上では近景の距離変化が遠景よりも大きくなる。変化検出装置4では、この原理に従い2つの信号に分離して出力する。

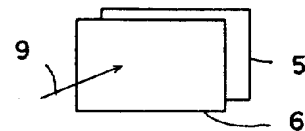
実施例として、航空機のフライトシュミレータにて臨場感も増す為、又肉眼での検査装置に於いて、背景と検査対象の分離に利用できる。又娯楽用としてゲームマシンや車窓風景描写に用いると効果的である。

〔発明の効果〕

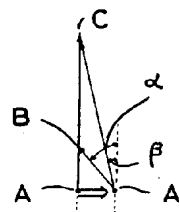
本発明の効果として、画像を見る人間に眼鏡



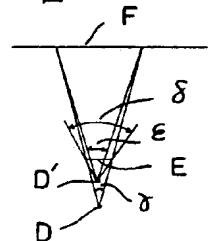
第1図



第2図



第3図



第4図

JP3233548

Publication Title:

PROJECTION TYPE LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP3233548

PURPOSE:To reduce visual disturbance due to the picture element structure of a liquid crystal display panel and moire disturbance due to the positional deviation of a relative picture element position among liquid crystal display panels and to improve the visual picture quality by inserting an optical low-pass filter into an optical system. **CONSTITUTION:**Extremely thin light diffusion plates 14 - 16 are arranged as optical low-pass filters between liquid crystal display panels 11 - 13 and a dichroic prism 13. Light which is transmitted through those liquid crystal panels 11 - 13 are diffused by the light diffusion plates 14 - 16 extremely weakly. In an image displayed on a screen S, a pattern corresponding to the picture element structure of the liquid crystal display panels 11 - 13 is seen in blurring, so the visual disturbance due to the picture element structure is reduced. Further, moire components due to the positional deviation of the relative picture element position among the liquid crystal display panels 11 - 13 are also interrupted with the light diffusion plates 14 - 16 to reduce the moire disturbance. Consequently, the visual picture quality is improved.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A)

平3-233548

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成3年(1991)10月17日

G 03 B 21/00

Z

7709-2H

G 02 B 27/46

8106-2H

G 02 F 1/1335

8106-2H

G 09 F 9/00

3 1 6

Z

6957-5C

3 1 8

Z

6957-5C

3 3 3

Z

6957-5C

3 6 0

K

6957-5C

7811-2H

// G 03 B 33/12

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭発明の名称 投射型液晶表示装置

⑰特 願 平2-30569

⑱出 願 平2(1990)2月9日

⑲発明者 橋本 美由紀 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑲発明者 井手 祐二 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1番地 株式会社東芝総合研究所内

⑲出願人 株式会社東芝 神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

⑲代理人 弁理士 鈴江 武彦 外3名

明 細 書

1. 発明の名称

投射型液晶表示装置

2. 特許請求の範囲

(1) 液晶表示パネルに光を照射し、液晶表示パネルを透過した光を光学系を介してスクリーン上に投射することによりスクリーン上に画像を表示する投射型液晶表示装置において、

前記光学系に光学ローパスフィルタを挿入したことを特徴とする投射型液晶表示装置。

(2) 複数の液晶表示画素をマトリックス状に配列して構成された液晶表示パネルに、光を照射し、液晶表示パネルを透過した光を光学系を介してスクリーン上に投射することによりスクリーン上に画像を表示する投射型液晶表示装置において、

前記光学系に前記液晶表示パネルの画素構造に起因する空間周波数成分を除去する光学フィルタを挿入したことを特徴とする投射型液晶表示装置。

3. 発明の詳細な説明

[発明の目的]

(産業上の利用分野)

本発明は液晶表示装置に係り、特に液晶表示パネルを透過した光をスクリーン上に拡大投射して画像を表示する投射型液晶表示装置に関する。

(従来技術)

投射型液晶表示装置は、液晶表示パネルに光源からの光を照射し、その透過光を光学系を介してスクリーン上に拡大投射することにより、スクリーン上に画像を表示する装置である。具体的な例として、例えば3板式の投射型カラー液晶表示装置においては、光源からの光を波長選択性のあるダイクロイックミラーによりR、G、Bの3原色ビームに分離した後、それぞれの色に対応した液晶表示パネルに照射し、それぞれの透過光をダイクロイックプリズムにより合成して投射レンズによりスクリーン上に拡大投射する構成がとられる。

液晶表示パネルは透過型液晶表示装置の場合と同様に、複数の液晶表示素子（これを液晶表示画素という）をマトリックス状に配列して構成される。従って、投射型液晶表示装置のように液晶表示パネルの表示画像を拡大してスクリーン上に投射する装置では、液晶表示パネルの画素構造が視覚的に識別されてしまい、視覚妨害となる。また、複数枚の液晶表示パネルを用いる投射型カラー液晶表示装置においては、これに加えて各液晶表示パネル間の相対画素位置ずれに起因するモアレが発生し、同様に視覚妨害となる。

（発明が解決しようとする課題）

上述したように、従来の投射型液晶表示装置では液晶表示パネルの画素構造に起因する視覚妨害が生じ、更に複数の液晶表示パネルを用いる投射型カラー液晶表示装置では各液晶表示パネル間の相対画素位置ずれに起因するモアレ妨害が生じることにより、視覚的な画質が劣化するという問題があった。

が低減される。また、複数の液晶表示パネルに異なる原色の光を照射し、それらの透過光をスクリーン上に拡大投射してスクリーン上でカラー画像を合成する装置において、各液晶表示パネル間での相対画素位置ずれに起因して発生するモアレ妨害も、この光学フィルタにより同時に低減される。

（実施例）

以下、図面を参照して本発明の実施例を説明する。

第1図は本発明の第1の実施例に係る投射型液晶表示装置の構成図であり、3板式のカラー液晶表示装置に適用した例を示している。光源であるランプ1の光は反射鏡2により集光レンズ3に導かれ、R反射ダイクロイックミラー4とB反射ダイクロイックミラー5によりR（赤）、G（緑）、B（青）の三原色ビームに分離される。Rビームはミラー6、7で順次反射されて液晶表示パネル11に入射し、Gビームは直接液晶表示パネル12に入射し、Bビ

本発明はこのような従来の問題点を解決するためになされたもので、液晶表示パネルの画素構造に起因する視覚妨害や、複数の液晶表示パネル間の相対画素位置ずれに起因するモアレ妨害を低減して視覚的な画質を向上させることができる投射型液晶表示装置を提供することを目的とする。

〔発明の構成〕

（課題を解決するための手段）

本発明は上記の課題を解決するため、液晶表示パネルに光を照射し、液晶表示パネルを透過した光を光学系を介してスクリーン上に投射することによりスクリーン上に画像を表示する投射型液晶表示装置において、光学系に液晶表示パネルの画素構造に起因する空間周波数成分を除去する光学フィルタ、例えば光学ローパスフィルタを挿入することを特徴とする。

（作用）

このような光学フィルタを設けることにより、液晶表示パネルの画素構造に起因する視覚妨害

ムはミラー8、9で順次反射されて液晶表示パネル13に入射する。

液晶表示パネル11、12、13は複数の液晶表示画素をマトリックス状に配列して構成され、それぞれR信号、G信号、B信号によりドライブされることによって、R画像、G画像、B画像を表示する。これらの液晶表示パネル11、12、13を透過した光は、ダイクロイックプリズム10により1本のビームに合成された後、投射レンズ17によってスクリーンS上に拡大投射される。

そして、この実施例では液晶表示パネル11、12、13とダイクロイックプリズム10との間に、光学ローパスフィルタとしてそれぞれフラインマットのような極く薄い光拡散板14、15、16が配置されている。これらの光拡散板14、15、16によって、液晶表示パネル11、12、13を透過した光は極く弱く拡散される。これによりスクリーンS上に表示される画像において、液晶表示パネル11、12、

13の画素構造に対応したパターンはぼけて見えるので、この画素構造に起因する視覚妨害を低減することができる。また、液晶表示パネル11, 12, 13間の相対画素位置ずれに起因するモアレ成分も光拡散板14, 15, 16によって阻止され、モアレ妨害を低減することができる。

第2図は本発明の第2の実施例に係る投射型液晶表示装置の構成図であり、光学ローパスフィルタとして第1図における光拡散板14, 15, 16に代えて、水晶光学ローパスフィルタ18をダイクロイックプリズム10と投射レンズ17との間に配置している。この水晶光学ローパスフィルタ18で入射光の低域成分を通過させ、高域成分を除去することにより、スクリーンS上で画素構造がぼけて見えるようになるため、画素構造に起因する視覚妨害を低減することができる。

第3図は本発明の第3の実施例に係る投射型液晶表示装置の構成図であり、ダイクロイック

と同様の効果を得ることができる。また、この実施例によれば回転光学素子20が回転することにより、円形板に付着したごみや傷がスクリーンS上で見えにくくなるという利点がある。

なお、光学フィルタの位置は実施例に示した例に限られるものでなく、要は液晶表示パネルを透過した光をスクリーン上に投射する光学系に光学フィルタを配置すればよい。また、光学フィルタは液晶表示パネルの画素構造に起因する空間周波数成分やモアレの空間周波数成分を除去するフィルタであれば、ローパスフィルタでなくともよく、例えばこの空間周波数成分のみを阻止するような帯域阻止フィルタであってもよい。

さらに、以上の実施例では3板式の投射型カラー液晶表示装置について述べたが、一枚の液晶パネルを用いてカラー表示を行う単板式の投射型カラー液晶表示装置や、モノクロの投射型液晶表示装置にも本発明を適用することが可能である。

プリズム10と投射レンズ17との間に、モータ19によって回転駆動される回転光学素子20を配置している。回転光学素子20は例えば第4図に示すように、屈折率が1を越える透明な円形板からなり、光学軸に直交する入射端面21に対して出射端面22が僅かに傾斜した形状となっている。

第5図は回転光学素子20の光学ローパス効果を説明するための図である。第5図に示すように、回転光学素子20を構成する円形板の傾斜した出射端面22の面法線と透過光とのなす角度を θ_1 、面法線と光学軸とのなす角度を θ_2 とすると、出射端面22を境にして屈折率が異なるため、光学軸上の像は結像面上で δl だけ位置偏移され、回転光学素子20の回転に伴い $2 \cdot \delta l$ を直径とする円を描いて重なり合い、ぼけを生じる。

このような回転光学素子20を用いることにより、水晶等の高価な材料を用いることなく光学ローパスフィルタを構成して、第2の実施例

[発明の効果]

以上述べたように、本発明の投射型液晶表示装置によれば、液晶表示パネルの画素構造による視覚妨害や、カラー表示における各液晶表示パネル間の相対画素位置ずれに起因するモアレ妨害を低減でき、視覚的な画質向上を図ることができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の第1の実施例に係る投射型液晶表示装置の構成図、第2図は本発明の第2の実施例に係る投射型液晶表示装置の構成図、第3図は本発明の第3の実施例に係る投射型液晶表示装置の構成図、第4図および第5図は第3図における回転光学素子の構成および作用を説明するための図である。

- 1…ランプ(光源)
- 2…反射鏡
- 3…集光レンズ
- 4…R反射ダイクロイックミラー
- 5…B反射ダイクロイックミラー

6～9…ミラー

10…ダイクロイックプリズム

11～13…液晶表示パネル

14～16…光拡散板

(光学ローパスフィルタ)

17…投射レンズ

S…スクリーン

18…水晶光学ローパスフィルタ

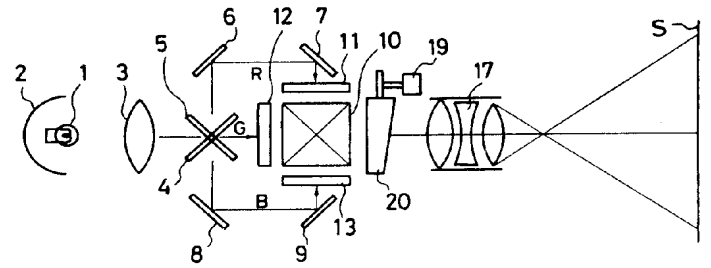
19…モータ

20…回転光学素子

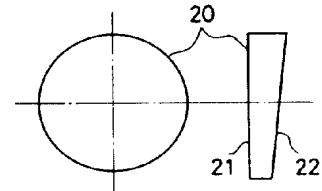
(光学ローパスフィルタ)

21…入射端面

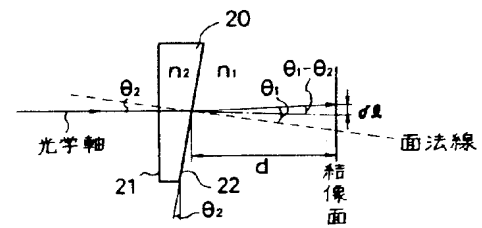
22…出射端面



第3図

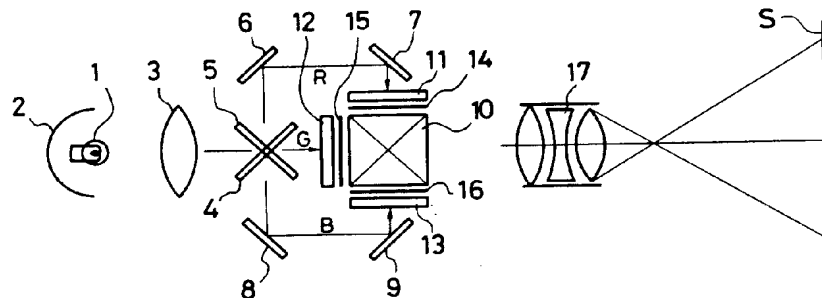


第4図

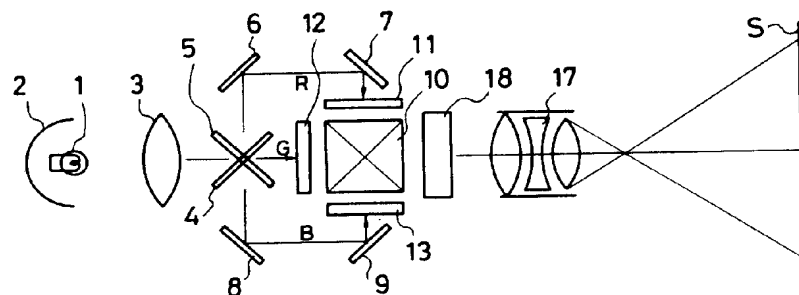


第5図

出願人代理人 弁理士 鈴江武彦



第1図



第2図

JP4034521

Publication Title:

STEREOSCOPIC LIQUID CRYSTAL DISPLAY

Abstract:

Abstract of JP4034521

PURPOSE:To facilitate the visibility of stereoscopic images without using special spectacles by laminating plural liquid crystal cells and displaying three-dimensional images in the display itself. **CONSTITUTION:**The plural liquid crystal cells 10 to 40 are laminated and a polarizing plate 101 is disposed on the uppermost liquid crystal cell 10. The liquid crystal cells 10 consist of light transparent substrates and include upper substrates 12 and lower substrates 13 which are plane parallel with each other and are disposed to face each other. Upper electrodes 14 and lower electrodes 15 consisting of transparent conductive materials are formed on the respective opposite surfaces. An upper liquid crystal oriented film 16 and a lower liquid crystal oriented film 17 subjected to a rubbing treatment are formed on the opposite surfaces of these electrodes and the rubbing directions thereof are intersected at nearly 90 deg.. The upper substrate 12 and the lower substrate 13 are sealed by a sealing material 19 and a nematic liquid crystal 18 is sealed in the spacing between these substrates. The other liquid crystal cells 20 to 40 are nearly similarly constituted. The images are visually recognized as the three-dimensional images over the entire part without using shutters, spectacles, polarizing spectacles, etc.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A) 平4-34521

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)2月5日

G 02 F 1/1347

5 0 5

8806-2K

1/13

8806-2K

1/1337

8806-2K

G 09 F 9/00

3 6 1

6447-5G

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭発明の名称 立体液晶ディスプレイ

⑮特 願 平2-142217

⑯出 願 平2(1990)5月31日

⑰発明者 溝 上 恭 弘 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地 三洋電機株式会社内

⑱出願人 三洋電機株式会社 大阪府守口市京阪本通2丁目18番地

⑲代理人 弁理士 山田 義人

明 細 書

1. 発明の名称

立体液晶ディスプレイ

2. 特許請求の範囲

各々が上基板、所定の間隔を隔てて前記上基板に対向配置される下基板、前記上基板および下基板の対向面にそれぞれ形成される上電極および下電極、前記上電極および下電極の対向面上に形成されるかつ所定のラビング方向を有する上液晶配向膜および下液晶配向膜、ならびに前記上液晶配向膜および下液晶配向膜の間に封止される液晶を含む複数の液晶セルを積層し、

前記各液晶セルの積層方向に隣合う上液晶配向膜および下液晶配向膜の前記ラビング方向を一致させた、立体液晶ディスプレイ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は立体液晶ディスプレイに関し、特に複数の液晶セルを積層した、新規な立体液晶ディスプレイに関する。

〔従来技術〕

立体ディスプレイ装置としては、VHD方式が実用化されている。このVHD方式では、CRT上に右目用と左目用との画像を交互に切り換えて表示し、これに同期するシャッタめがねを用いて立体画像とするものである。

また、このVHD方式のほかに、ラビング方向の異なる2つの液晶セルを重ね合わせ、それぞれのラビング方向と同一方向の偏光軸を有する偏光板を偏光めがねの左右に取り付け、右目用と左目用との画像を2つの液晶セルにより位置をずらした形で交互に切り換えて表示し、偏光板と液晶セルとの切り換えによって光の方向を規制し、偏光めがねによって右目用の画像は右目だけで、左目用の画像は左目だけで視認させる立体ディスプレイ装置が提案されている。たとえば、昭和63年11月11日付で公開された特開昭63-274922号〔G02F 1/13〕参照。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述の従来技術では、いずれもシャッタめがね

や偏光めがねなどを用いるので不便であり、しかもめがねの駆動回路を取り付けるので、めがね本体が大きいかつ重くなり、それを持ち運びするには不便であった。

それゆえに、この発明の主たる目的は、特別なめがねを用いることなしに立体画像を視認させ得る、新規な立体液晶ディスプレイを提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、簡単にいえば、各々が上基板、所定の間隔を隔てて上基板に対向配置される下基板、上基板および下基板の対向面にそれぞれ形成される上電極および下電極、上電極および下電極の対向面上に形成されるかつ所定のラビング方向を有する上液晶配向膜および下液晶配向膜、ならびに上液晶配向膜および下液晶配向膜の間に封止される液晶を含む複数の液晶セルを積層し、各液晶セルの積層方向に隣合う上液晶配向膜および下液晶配向膜のラビング方向を一致させた、立体液晶ディスプレイである。

液晶セル10は、透光性基板たとえばガラス板からなりかつ互いに面平行で対向配置された上基板12および下基板13を含み、この上基板12および下基板13のそれぞれの対向面上には、透明導電材料からなる上電極14および下電極15が形成される。これら上電極14および下電極15のそれぞれの対向面上には、有機樹脂膜を形成したのちその表面を布などで一定方向にこする処理、いわゆるラビング処理を施した上液晶配向膜16および下液晶配向膜17が形成される。この上液晶配向膜16および下液晶配向膜17のラビング方向（液晶分子配向）は互いにほぼ90°（または180°）交差される。このようにして、上電極14および下電極15ならびに上液晶配向膜16および下液晶配向膜17がそれぞれ形成された上基板12および下基板13は、スペーサ機能を有するシール材19によって封着され、その相互間隙には、たとえば誘電異方性を有するネマチック系液晶18が封入される。したがって、この液晶セル10においては、液晶分子の配列は、

〔作用〕

積層された複数の液晶セルのそれぞれに異なる画像を表示させることによって、偏光板から見るとき、全体に3次元画像として視認される。

〔発明の効果〕

この発明によれば、複数の液晶セルを積層してディスプレイそれ自体において3次元画像を表示するために、従来の立体ディスプレイ装置において必要であったシャッタめがねや偏光めがねを用いる必要がなく、したがって種々の不便さが解消され得る。

この発明の上述の目的、その他の目的、特徴および利点は、図面を参照して行う以下の実施例の詳細な説明から一層明らかとなろう。

〔実施例〕

第1図を参照して、この立体液晶ディスプレイ100は、複数の（この実施例では4つの）液晶セル10、20、30および40を積層し、その最上面の液晶セル10の上には、偏光板101が配置される。

信号電極すなわち上電極14および走査電極すなわち下電極15の間ではほぼ90°（または180°）回転する螺旋状構造とされる。

他の液晶セル20、30および40は上述の液晶セル10とほぼ同様に構成され、したがって、上基板22、32および42、下基板23、33および43、上電極24、34および44、下電極25、35および45、上液晶配向膜26、36および46、下液晶配向膜27、37および47、液晶28、38および48、およびシール材29、39および49をそれぞれ含む。

第2図に示すように、最上部の液晶セル10の上基板12上に配置された偏光板101の偏光軸は、液晶セル10の上液晶配向膜16のラビング方向102と一致するように設定される。また、液晶セル10の下液晶配向膜17のラビング方向103は、それに積層方向において隣接する液晶セル20の上液晶配向膜27のラビング方向104と一致する。同じように、液晶セル20の下液晶配向膜27のラビング方向105が液晶セル3

0の上液晶配向膜36のラビング方向106と一致し、液晶セル30の下液晶配向膜37のラビング方向107が最下層の液晶セル40の上液晶配向膜46のラビング方向108と一致する。

ただし、前述のように、各液晶セル10、20、30および40においては、上液晶配向膜16、26、36および46と下液晶配向膜17、27、37および47のラビング方向は、第2図に示すように互いに90°（または180°）交差される。

このような構成を有する立体液晶ディスプレイを用いた具体的なディスプレイ100が第3図に示される。この第3図においては、液晶セル50～61を積層し、それぞれの液晶セル50～61が液晶62～73を含む。そして、各液晶セル50～61の上電極として電極a～xが形成され、下電極として全面電極zが形成されている。

たとえば、液晶セル51の上電極51-jと下電極51-zとの間に所定の電圧を印加すると、第3図に示すように、液晶セル51内の液晶63

の光学的性質が変化し、この液晶63の部分に入射する光を遮断することによって、偏光板101を通してディスプレイ100上に画像が表示される。このとき、電圧が印加されている電極51-jおよび51-zの上下の他の液晶セル50および52～61の各電極jには電圧が印加されておらず、各液晶セル50および52～61内の液晶62および64～73は、入射光を透過させる。

このようにして、各液晶セル50～61の上電極a～xおよび下電極zの間の特定の液晶を光学的に変化することによって、液晶セル50～61を含むディスプレイ100全体として、偏光板101から見たとき3次元的に視認できる立体画像が表示され得る。

なお、上述の実施例に加えて、液晶セルの積層による光の透過率の低下を補うために、各液晶セルの下方にバックライトなどの光源を設けるようにしてもよい。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の一実施例を示す断面図解図

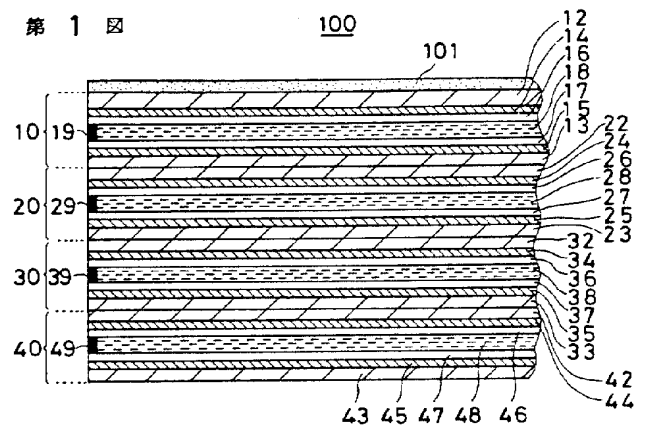
である。

第2図は第1図実施例における各液晶セルのラビング方向および偏光板の偏光軸との関係を示す図解的斜視図である。

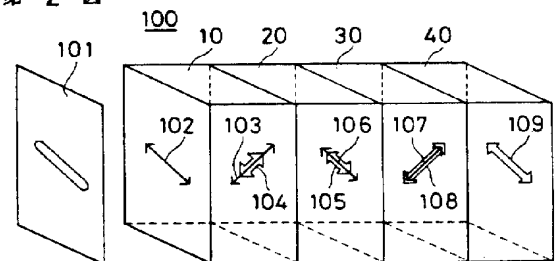
第3図は第1図実施例を用いた具体的なディスプレイを示す図解図である。

図において、100は立体液晶ディスプレイ、10、20、30、40、50～61は液晶セル、12、22、32、42は上基板、13、23、33、43は下基板、14、24、34、44、a～xは上電極、15、25、35、45、zは下電極、16、26、36、46は上液晶配向膜、17、27、37、47は下液晶配向膜、18、28、38、48、62～73は液晶、19、29、39、49はシール材を示す。

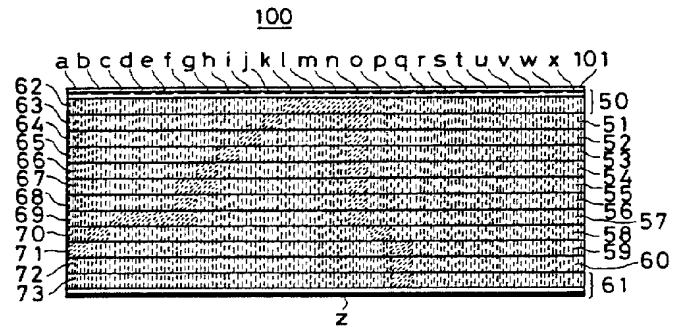
特許出願人 三洋電機株式会社
代理人 弁理士 山田 義人



第2図



第 3 図



JP4034595

Publication Title:

PICTURE COMPOSING METHOD

Abstract:

Abstract of JP4034595

PURPOSE:To perform the best composition of a picture corresponding to the view position of a viewer by calculating the mutual distance between a foreground picture and a background picture and determining the display areas and display magnifications of the respective pictures according to the coordinates of the position of the viewer. **CONSTITUTION:**The composition of a picture A as the foreground picture and a picture B as the background picture is varied corresponding to the position of the viewer who sees the picture of a CRT 11 so as to give a feeling of stereoscopy to a picture to be displayed on the CRT 11. For the purpose, the pattern recognition of the viewer by a camera 6 and distance measurement by an infrared distance measuring instrument 7 are carried out. Then a picture for the lateral position of the viewer and a picture for the longitudinal position are combined together to generate a composite picture. Further, when the viewer moves forward and backward about the CRT 11, the pictures A and B are enlarged or reduced according to their front-rear directional positions. Consequently, the composite picture varies according to the position of the viewer and stereoscopic display effect is obtained.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

⑫ 公開特許公報(A)

平4-34595

⑤Int. Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑬公開 平成4年(1992)2月5日

G 09 G 5/34
 G 06 F 15/66
 G 09 F 9/00
 G 09 G 5/00
 5/36
 H 04 N 5/265
 5/66
 13/02

4 5 0
 3 6 1

A

D

8121-5G
 8420-5L
 6447-5G
 8121-5G
 8121-5G
 8942-5C
 7205-5C
 8839-5C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑭発明の名称 画面合成方法

⑰特 願 平2-142692

⑱出 願 平2(1990)5月31日

⑲発 明 者 橋 口 耕 太 神奈川県川崎市高津区末長1116番地 株式会社富士通ゼネラル内

⑳出 願 人 株式会社富士通ゼネラル 神奈川県川崎市高津区末長1116番地

㉑代 理 人 弁理士 長尾 常明

明 細 書

1. 発明の名称

画面合成方法

2. 特許請求の範囲

(1). 合成すべき少なくとも前景画面と背景画面の間の相互距離及び該各画面と表示装置との間の相互距離を算出し、上記表示装置の前方の視聴者の位置の座標に応じて上記各画面の表示領域と表示倍率を決定することを特徴とする画面合成方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は、立体的な表示効果を持たせる画面合成方法に関する。

〔従来の技術〕

通常、ある画面と別の画面を合成する際には、1両画面信号をビデオスイッチ回路に入力して、スイッチングにより合成画面を作成していた。

〔発明が解決しようとする課題〕

このため、そこに作成される合成画面は、画一的なものとなり、例えば視聴者の見る位置が変化

しても、その画面にはなんら変化は生じなかった。

本発明の目的は、視聴者の視聴位置に応じて最適に画面が合成されるようにした画面合成方法を提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

このために本発明は、合成すべき少なくとも前景画面と背景画面の間の相互距離及び該各画面と表示装置との間の相互距離を算出し、上記表示装置の前方の視聴者の位置の座標に応じて上記各画面の表示領域と表示倍率を決定するように構成した。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について説明する。第1図はその一実施例の画面合成装置のブロック図である。1は合成すべきA画面のビデオ信号とB画面のビデオ信号を各々(又は時分割で)入力してデジタル信号に変換するA/D変換器である。2は表示アドレスコントローラやマルチプレクサ等を有する制御回路であり、A/D変換器1から取り込んだA画面データ、B画面データを各々A画

像メモリ3、B画像メモリ4に蓄えさせ、あるいはそのメモリ3、4から読み出した画面データを圧縮／伸長する。またA画面とB画面の距離データがA・B画面距離メモリ5に格納される。6はカメラ、7は赤外線距離測定装置であり、その各々からの信号は距離測定装置8に取り込まれそこで視聴者の位置座標(ℓ 、 r)が検出される。9はこの視聴者の位置座標とA・B画面距離メモリ5からのデータとを取り込んで、A画面又はB画面の画面全面の内の表示すべき部分、つまり表示領域を演算する演算ユニットである。10は制御回路で演算されたA画面データとB画面データをアナログ信号に変換するD/A変換器、11は表示用のCRTである。

本実施例では、CRT11に表示すべき画面に立体感を出すために、前景画としてのA画面(人物)とその背景画としてのB画面(家屋及びその近景)の合成を、そのCRT11の画面を見ている視聴者Cの位置に応じて変化させる。第2図と第3図はその説明図、第4図(a)はB画面、(b)はA

画面の図である。

ここでは、CRT11を枠して考える。つまり、視聴者Cの横(左右)方向移動範囲を $a \sim b$ 、縦(上下)方向移動範囲を $c \sim d$ とすると、視聴者Cが横方向の左端 a に位置するとB画面の左右位置はB1となり、右端 b に位置するとB2となり、中央に位置するとB3となる。また、縦方向の上端 c に位置するとB画面の上下位置はB4となり、下端 d に位置するとB5となり、 c と d の中央に位置するとB6となる。よって、視聴者Cの横方向の位置に対する画面B1～B3と縦方向の位置に対する画面B4～B6の組み合わせにより、合成画面を作成する。なお、視聴者CがCRT11に対して前後方向に移動した場合には、A画面とB画面のその前後方向位置に応じて拡大／縮小する。

第5図～第7図は合成画面の表示例を示す図である。初期では、A画面をB画面の中央位置(第4図(a)の点線で示す)に合成する。そして、視聴者Cが横方向にのみ移動する際には、第5図に示

すように合成画面を作成する。第5図の(a)は視聴者Cが左端 a に移動したとき、(b)は中央に位置したとき、(c)は右端 b に移動したときの合成画である。また、視聴者Cが上下方向にのみ移動する際には、第6図に示すように合成画面を作成する。第6図(a)は上端 c に移動したとき、(b)は中央に位置したとき、(c)は下端 d に位置したときの合成画である。更に、視聴者CがCRT11に対して前後方向のみ移動する場合には、第7図に示すように合成画面を作成する。第7図(a)はCRT11に近づいたとき、(b)は中央に位置したとき、(c)は遠のいたときの合成画である。

第8図は表示データ量の計算の説明図である。視聴者Cの移動エリア20の横幅(左右幅)を r_1 、CRT11の横幅を r_2 とすると、A画面の最大横幅を r_3 、B画面の最大横幅を r_4 、移動エリア20の前端からCRT11までの距離を ℓ_1 、そのCRT11からA画面までを ℓ_2 、そのCRT11からB画面までを ℓ_3 とすると、横方向の最大画面について、

$$\begin{aligned}\theta_{\max} &= \tan^{-1} \frac{x}{\ell_1} = \tan^{-1} \frac{r_1 + r_2}{2\ell_1} \\ &= \tan^{-1} \frac{r_1 + r_3}{2(\ell_1 + \ell_2)} \quad \dots \text{A画面} \\ &= \tan^{-1} \frac{r_1 + r_4}{2(\ell_1 + \ell_3)} \quad \dots \text{B画面}\end{aligned}$$

よって、A画面の最大サイズ r_3 は、

$$r_3 = \frac{\ell_2}{\ell_1} (r_1 + r_2) + r_2$$

また、B画面の最大サイズ r_4 は、

$$r_4 = \frac{\ell_3}{\ell_1} (r_1 + r_2) + r_2$$

となる。

次に表示領域について説明する。視聴エリア20の視聴位置が任意の点(r 、 ℓ)であったとする。まずA画面のデータについて考える。

$$\theta_1 = \tan^{-1} \frac{\frac{1}{2} \cdot r_1 + r}{\ell} = \tan^{-1} \frac{r_3'}{\ell + \ell_2}$$

よって、

$$r_3' = \frac{(\frac{1}{2} \cdot r_1 + r)(\ell + \ell_2)}{\ell}$$

一方、

$$\theta_2 = \tan^{-1} \frac{\frac{1}{2} \cdot r_1 - r}{l} = \tan^{-1} \frac{r_{a'}}{l + l_2}$$

よって、

$$r_{a'} = \frac{(\frac{1}{2} \cdot r_1 - r)(l + l_2)}{l}$$

以上からA画面の表示領域($r_{a'} + r_{a''}$)は、

$$r_{a'} + r_{a''} = \frac{r_1 \cdot (l + l_2)}{l}$$

となる。ここでは表示装置がCRT11であるので、水平方向を例にとると、表示のための走査を $r_{a'}$ から $r_{a''}$ 方向だとすると、A画面については第9図に示すように、 $r_{a'}$ の表示開始点 α を求める。この α は、

$$\begin{aligned} \alpha &= \frac{r_a}{2} - (r_{a'} - r) \\ &= \frac{r_a}{2} - \left[\frac{(\frac{1}{2} \cdot r_1 + r)(l + l_2)}{l} \right] \end{aligned}$$

従って、1水平走査線には、 r_a 分のA画面データをもつA画面メモリ3の中から、表示開始点

を α に設定し、表示領域($r_{a'} + r_{a''}$)までのデータを圧縮/伸長処理する。

同様にB画面についても、表示領域は、

$$\frac{r_1 \cdot (l + l_2)}{l}$$

また表示開始点は、

$$\frac{r_a}{2} - \left[\frac{(\frac{1}{2} \cdot r_1 + r)(l + l_2)}{l} \right]$$

となる。

また、縦方向についても同様に、それぞれA画面、B画面共に、表示領域を計算し、垂直方向の走査線間でデータの圧縮/伸長の処理を行う。

これらの計算処理は制御回路2で行うが、一般のテレビ放送を考えると、1/60秒毎に画面が書き換えられるのでこの切換タイミング(垂直同期のブランキング期間)で処理することが望ましい。

またA画面、B画面の最大は、 l_1 が最小のときであり、この最大画素を用意しておく。 l_2 、 l_3 の関係は、画面作成時に求められる定数(テ

レビでは1/60秒ごと)であり、例えば帰線期間にデジタルデータとして重畳する。 l_1 は聴取位置で決まる変数であり、実測する必要がある。この l_1 を求めるために、カメラ6による聴取者のパターン認識と赤外線距離測定器7による距離測定を行う。

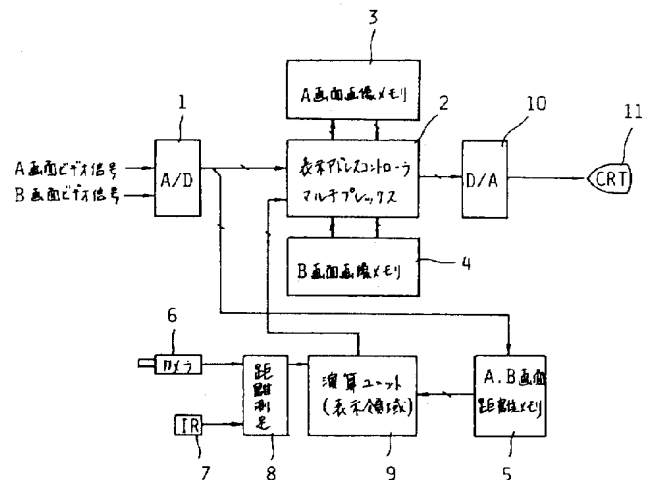
〔発明の効果〕

以上のように本発明によれば、視聴者の位置に応じて合成画面が変化し、立体的な表示効果を得ることができるという特徴がある。

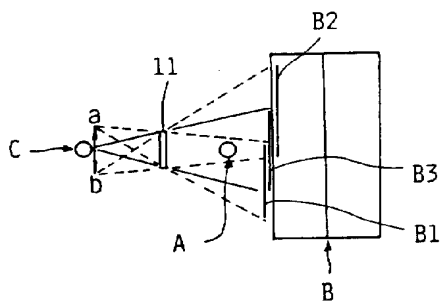
4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例の画面合成装置のブロック図、第2図は上からみた画面合成の説明図、第3図は横からみた画面合成の説明図、第4図(a)はB画面の全体図、(b)はA画面の全体図、第5図(a)~(c)は横方向移動の場合の画面合成の説明図、第6図(a)~(c)は縦方向移動の場合の画面合成の説明図、第7図(a)~(c)は前後方向移動の画面合成の説明図、第8図は表示量データの計算の説明図、第9図は表示領域の計算の説明図である。

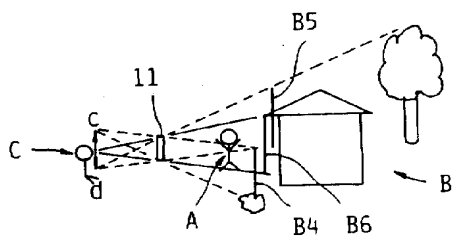
第1図



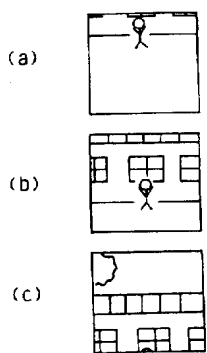
第 2 図



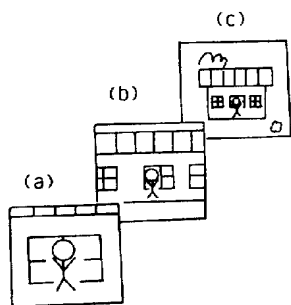
第 3 図



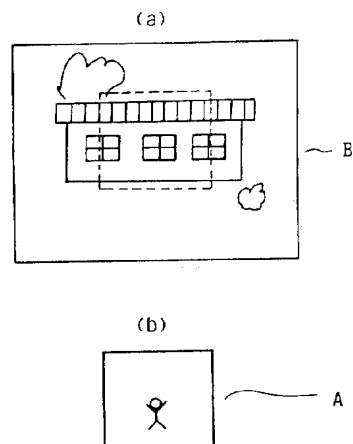
第 6 図



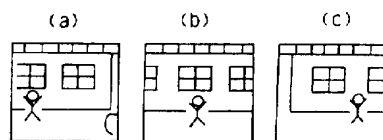
第 7 図



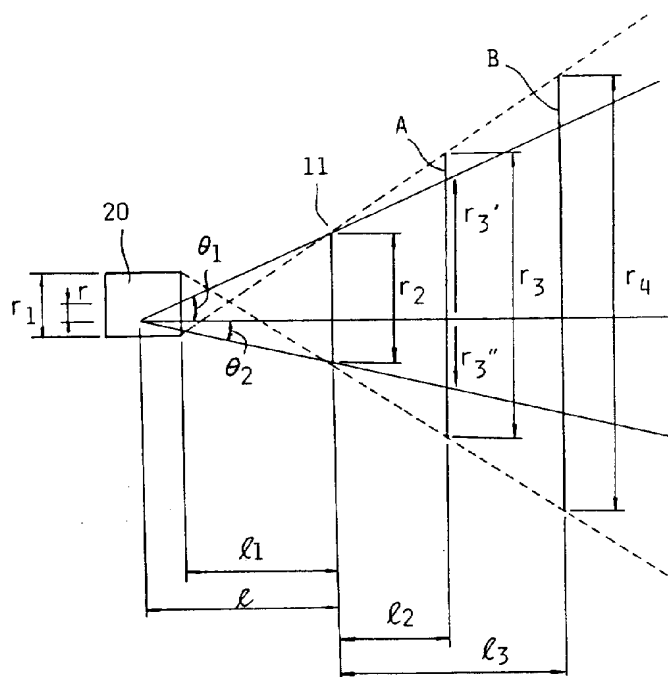
第 4 図



第 5 図



第 8 図



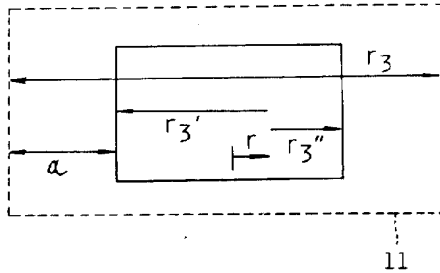
手 続 補 正 書 (方式)

平成2年9月3日

特許庁長官 植 松 敏 殿



第 9 図



1. 事件の表示

平成2年 特許願 第 142692号

2. 発明の名称

画面合成方法

3. 補正をする者

事件との関係 特許出願人

住 所 神奈川県川崎市高津区末長1116番地

名 称 (661) 株式会社 富士通ゼネラル

4. 代 理 人

住 所 ●104 東京都中央区銀座4丁目12番1号
ミズホ第一ビル 3階 ☎ 03-545-8150

氏 名 (8319) 井理士 長 尾 常 明

5. 補正命令の日付 平成2年8月28日(発送日)

6. 補正により増加する請求項の数 0

7. 補正の対象 明細書の「図面の簡単な説明」の欄

8. 補正の内容

(1). 明細書第9頁第15行の「(b)」を「第4図(b)」に訂正する。

(2). 同第9頁第18行の「(a)~(c)」を削除する。



JP5007373

Publication Title:

STEREOSCOPIC ELECTRONIC STILL CAMERA

Abstract:

Abstract of JP5007373

PURPOSE:To devise a camera such that a 2-eye reflex optical system is not required different from a conventional stereoscopic camera resulting in requiring no large sized configuration, no range finder over a wide band by means of an ultrasonic wave or the like is not required and an optical system of a conventional single-eye reflex electronic still camera is utilized without any modification.
CONSTITUTION:The above camera consists of a focusing lens 1 driven by a motor 6, a CCD 2, a pre-stage circuit 3, a memory 4 for a picture data, a picture storage device 5, and a processing circuit 7. The processing circuit 7 calculates an optimum focusing position for each division area based on a picture data for each drive stage number and calculates a shift for generating a stereo pair picture based on the focusing position data to generate the stereoscopic picture data.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-7373

(43) 公開日 平成5年(1993)1月14日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N	13/02	8839-5C		
	5/225	Z 9187-5C		
	5/232	A 9187-5C		

審査請求 未請求 請求項の数1(全7頁)

(21) 出願番号 特願平3-5929

(22) 出願日 平成3年(1991)1月22日

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 吉田 英明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
オリンパス光学工業株式会社内

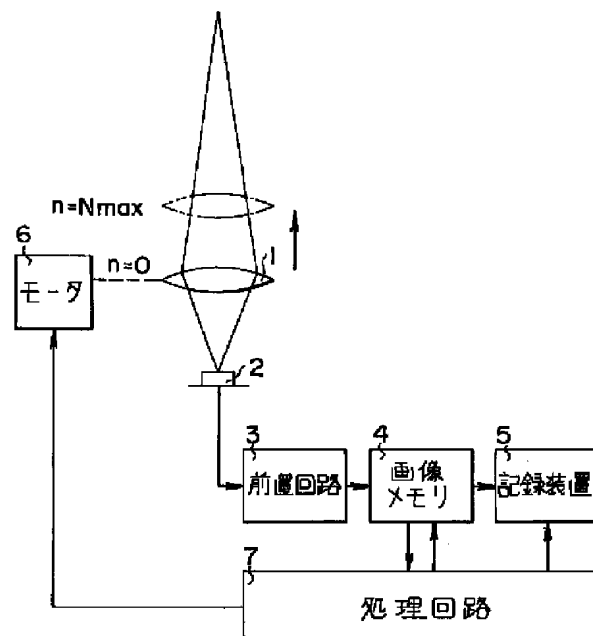
(74) 代理人 弁理士 伊藤 進

(54) 【発明の名称】 立体電子スチルカメラ

(57) 【要約】

【目的】従来の立体カメラのように2眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の1眼式電子スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能となる立体電子スチルカメラを提供するにある。

【構成】モータ6により駆動されるフォーカシングレンズ1と、CCD2と、前置回路3と、画像データ用メモリ4と、画像記録装置5と、処理回路7とによって構成される。処理回路7により各駆動段数毎の画像データから各分割領域毎の最適合焦位置を算出し、その合焦位置データからステレオペア画像生成のためのシフト量を算出し、立体画像データを生成するものである。



【特許請求の範囲】

【請求項1】フォーカシングレンズを所定区間に亘ってスキャンニングさせたときの当該被写界内に設定された複数の分割領域の合焦度合いを表す各データをフォーカシングレンズの位置に関する値として得る合焦データ検出手段と、上記各分割領域毎に、上記合焦データ検出手段により得られるそれぞれのデータのうち最適合焦状態に対応する最適合焦位置データを、各識別する最適合焦位置識別手段と、上記各分割領域毎に、上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて立体画像を再現するための所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出するシフト量算出手段と、上記各分割領域毎に、上記シフト量算出手段により得た所要の再現位置シフト量に対応した記録を行うための信号処理を施す記録信号シフト手段と、を具備してなることを特徴とする立体電子スチルカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は立体電子スチルカメラ、詳しくは、スチルカメラにおいて被写体距離情報に基づいて立体画像表示のための画像を得ることのできる立体電子スチルカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来から立体画像カメラ、あるいは、立体画像表示装置に関しては数多くの提案がなされている。例えば、特開昭50-23740号公報に開示の図形認識装置は、2台のカメラで被写体を撮影して左眼と右眼による視差分が左右にシフトされたものの再生画像、即ち、ステレオペアの画像を得るようにしたものである。なお、このステレオペアの画像を立体画像として観察するには、周知のように再生画面に同期して駆動される液晶眼鏡等が用いられる。

【0003】また、特公昭55-36240号公報に開示の立体画像表示装置は、平面画面情報と奥行き情報を組み合わせて立体画像情報を得るようにした立体画像表示装置である。この装置における奥行き情報は2台のカメラで撮影した画像情報からその信号の相互間の相関を求めて算出してもよく、また、超音波もしくは電波等による高度測定手段を利用して得るようにしても良い。

【0004】また、その他の立体画像表示装置としては、ホログラムを利用したものもあるが、この方式は現在のところではまだ高価な装置であって本発明の電子カメラ等のものの技術範囲の領域からは外れる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】立体像の撮影装置として上記特開昭50-23740号公報に開示の図形認識装置では2台のカメラを使用する必要があり、スペースや、コスト上の問題がある。また、2眼の撮影レンズを持ったカメラにより、同様にステレオペアの画像を撮影することも可能であるが、やはり、2系統の光学系を有

することからカメラの体格が大きくなり、取扱い、また、コスト的にも難点がある。

【0006】また、特公昭55-36240号公報に開示の立体画像表示装置は、立体画像情報の送信については有効なものであるが、奥行き情報を得るための手段に問題がある。即ち、上述のように2台のカメラ、あるいは、2眼式のカメラで撮影したデータをもとに奥行き情報を得るような手段では撮影装置も、演算装置も煩雑すぎて適切なものとはいえない。また、他の奥行き情報を得る手段として、超音波やレーザ光等を用いて被写体距離を測定することが考えられる。しかし、その測定は被写体の全域にわたって行われる必要があり、質の良い立体画像を得ることは難しい。

【0007】本発明の目的は、上述の不具合を解決するためになされたものであり、フォーカシングレンズのスキャンニングにより最適合焦位置データを得て、そのデータに基づいて、立体画像表示の画像を得るようにして、従来のもののように2眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の1眼式スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能である低価格の立体電子スチルカメラを提供するにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明の立体電子スチルカメラは、フォーカシングレンズを所定区間に亘ってスキャンニングさせたときの当該被写界内に設定された複数の分割領域の合焦度合いを表す各データをフォーカシングレンズの位置に関する値として得る合焦データ検出手段と、上記各分割領域毎に上記合焦データ検出手段により得られる、それぞれのデータのうち最適合焦状態に対応する最適合焦位置データを、各識別する最適合焦位置識別手段と、上記各分割領域毎に上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて立体画像を再現するための所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出するシフト量算出手段と、上記各分割領域毎に上記シフト量算出手段により得た所要の再現位置シフト量に対応した記録を行うための信号処理を施す記録信号シフト手段とを具備してなることを特徴とする。

【0009】

【作用】上記各分割領域毎に上記最適合焦位置識別手段により識別された最適合焦位置データに基づいて、所要の再現位置シフト量をそれぞれ算出し、所要の再現位置シフト量に対応して記録された立体画像表示用の画像記録を行うための信号を得る。

【0010】

【実施例】以下図示の実施例に基づいて本発明を説明する。図1は、本発明の立体電子スチルカメラの主要ブロック構成図である。本カメラは、フォーカシングレンズのスキャンニングにより被写体の各分割領域の最適合焦位置情報を得て、その情報に基づいて立体再現位置シフト

を算出し、更に、そのシフト量によってステレオペアの画像を生成するものであって、まず、フォーカシングレンズ1が、処理回路7にコントロールされるモータ6によって繰り出される。その繰り出し範囲は無限遠位置（パルスモータ等の駆動段数 $n=0$ ）から至近位置（パルスモータ等の駆動段数 $n=N_{\max}$ ）までとする。

【0011】フォーカシングレンズ1より入射した被写体光はイメージャであるCCD2上で結像し撮像信号として前置回路3に出力される。この前置回路3において、サンプルホールド、プロセス、増幅等の処理がなされたあと、更に、A/D変換処理され、デジタル化映像信号として画像メモリ4に一旦記憶される。そして、処理回路7により上記画像データに基づいて被写体像の各分割領域に対する最適合焦位置が検出され、処理回路内のバッファメモリに記憶される。

【0012】そして、上記合焦位置データに基づいて、指定の撮影画像に対する左右の眼の視差の量を示すステレオペア画像用シフト量が演算される。更に、そのシフト量に基づいて、各画素のメモリ上のアドレスを変更しステレオペア画像（図8参照）のデータが生成される。このステレオペア画像データはD/A変換されて、磁気記録装置5のフロッピディスクに書き込まれる。

【0013】なお、この記録は、デジタル信号のまま、固体メモリ記録装置のメモリカードに書き込むようにしても良い。また、上記ステレオペアの画像データは、1つの映像に対してL画像データとR画像データがあり、例えば、フロッピディスクに記録する場合であれば、フィールド記録データに対しては1トラック目にL画像を、2トラック目にR画像をそれぞれ記録するとよい。そして、フレーム記録データに対しては1、2トラック目にL画像を、3、4トラック目にR画像をそれぞれ記録するようにすれば良い。また、上記ステレオペア画像のほかシフト量の移動がなされていない原画像（図7参照）のデータも後続するトラック等に記録することも可能である。この現画像は、例えば、レンズ1で撮影された画像であって、中央部にピントがあっているような1枚の画像が相当する。

【0014】次に、上記被写体像の分割領域を具体的に説明する。図2はCCD2で取り込まれた画像G枠を示*

$$s(i) = k \{p(i) - P_0\}$$

となる。ここで、 k は、立体感を与える係数であって、人間の眼の機能によって定められ、 $k \geq 0$ とする。また、 P_0 は、上記距離 l_0 に対応するレンズ駆動段数を示す。なお、AF（オートフォーカス）の検出精度も被写体距離のディオプタに比例するのでシフト量が（1）式で示めされることは都合がよい。また、上記（1）式により、ステレオペア画面のL画像ではシフト量 $s(i)$ だけ右側にシフトされ、R画像ではシフト量 $s(i)$ だけ左側にシフトされる。但し、符号が一になった場合は上記とは逆方向にシフトされる。また、式

*し、それを格子状に細分化したものである。その1つの領域を分割領域（エリア i, j ）とする。この分割領域は立体画像の分解能上は可能な限り細分化された方がよいが、あまり小さくすると被写体の僅かな動きによってデータが変動するなどの不具合が生じる。また、後述する合焦検出や処理速度またメモリ容量等にも影響を与えるのでそれらの条件から適正な面積が定められる。なお、図2に示されるように、分割領域のエリア i 、エリア j は、それぞれ処理回路7の所定の順次のメモリアドレス A_i 、 A_j 等に対応し、各合焦位置の段数データはそれらのアドレスに書き込まれる。

【0015】上記各分割領域の最適合焦位置の検出は、フォーカシングレンズ1の繰り出しに伴って得られる画像メモリデータのうち、当該分割領域に対応するデータをデジタル高域バンドパスフィルタ通して高域成分であるコントラスト情報、即ち、コントラスト値を抽出する。そして、そのコントラスト値を参照して合焦位置であると判断される上記レンズ駆動段数を上記最適合焦位置とする。図3はレンズ繰り出し駆動段数 n に対するエリア i, j のコントラスト値の変化を示したものである。本図に示されるようにエリア i に対しては駆動段数 $p(i)$ で最適合焦状態（コントラスト値がピークを示す）になることを示し、エリア j に対しては駆動段数 $p(j)$ で最適合焦状態になることを示している。画枠Gのすべてのエリアに対して最適合焦駆動段数は検出され、後述するシフト量の演算に用いられる。

【0016】続いて、処理回路7により検出された上記の分割領域である各エリア i の最適合焦駆動段数、即ち、コントラスト値ピーク段数 $p(i)$ に基づいて左右の眼による視差、即ち、ステレオペア画像を生成するためのシフト量を算出する必要がある。図4は、左右の眼の位置と立体画像を生成しようとする画枠平面Fの位置の関係を示した図であり、距離 l_0 は、眼と画枠平面Fの間隔を示している。

【0017】上記駆動段数は、被写体距離のディオプタスケールによる表示と比例する関係を有している。従って、エリア i の上記シフト量 $S(i)$ はコントラスト値ピーク段数との1次式で示される。即ち、

$$\dots\dots\dots (1)$$

（1）より解るように、画枠平面上にある被写体のシフト量は0となる。

【0018】次に、本実施例のカメラの立体画像データ生成処理動作につき図9のフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップS1においてフォーカシングレンズ1を初期位置（駆動動作 $n=0$ ）に戻す。続いて、トリガスイッチのオン動作の待ち状態となる（ステップS2）。トリガスイッチオンによりモータ6を所定の段数づつ駆動して、画像データの取り込みを開始する（ステップS3）。そして、段数 n が至近距離の段数 N_{\max}

5

になるまで続行する(ステップS4、5)。駆動段数がNmaxに到達した時点でステップS6に進む。なお、このステップS1からステップS5までの処理が合焦データ検出手段による処理である。

【0019】ステップS6において、上記の画像データに基づいて各エリア毎の前記ピーク段数 $p(i)$ を算出する(ステップS6)。なお、このステップが最適合焦位置識別手段による処理である。

【0020】続いて、上記各段数 $p(i)$ に基づいて、ステレオペア画像のためのエリア毎のシフト量 $s(i)$ を前記(1)式により算出する(ステップS7)。なお、このステップがシフト量算出手段による処理となる。

【0021】続いて、フォーカシングレンズ1により撮影された1つの画像データに対して上記各シフト量 $s(i)$ だけ撮影情報(色・明るさ等)を持つ各画素データをシフトさせ、LおよびRのステレオペア画像データを生成する(ステップS8)。上記LおよびR画像において対称シフト位置となる。このステップの処理が記録信号シフト手段の処理である。

【0022】そして、ステップS9において、後述する重なり部の処理と穴埋め処理である補正処理のサブルーチンがコールされる。この処理は元の撮影データに対して、LまたはR画像のシフト処理を施したために生じた重なり部分や隙間の部分を修正する処理である。上記の補正処理の後、L、Rのステレオペア画像データが記録装置5に転送、記録されて本処理を終了する。図8は、上記のデータ処理により生成されたL、Rのステレオペア画像の一例を示す。図7はシフトする前のモノキュラ画像を示している。図7の被写体のうち被写体Aは近距離、Bは中距離、Cは遠距離とする。

【0023】図10は、上記ステップS9でコールされる重なり部処理のサブルーチンを示す。この重なり部Dは、シフト処理の結果、例えば、図5に示されるように、エリアi1とi2がLまたは、R画面上で重なってしまった部分をいう。なお、このように重なり部分Dが生じる主な原因としては、L、R画像は実際の撮影レンズ位置から左あるいは右にシフトした位置から見た像に変換される像であって、仮想的に視線が反れて当該被写体が陰になって見えなくなってしまう筈の部分(重なり部D)が生じるためである。従って、この重なり部分を補正するには、重なり部を近い方の被写体の画像データを用いて補正するとより違和感のない補正がなされる。

【0024】そこで、本サブルーチンにおいてはステップS21でシフトされた画像データ上で重なり部があるかどうかの判別が行われる。重なり部がなければ本サブルーチンを抜ける。重なり部がある場合ステップS22に進み、当該するエリアi1、i2のピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値の比較を行う。

【0025】そして、段数 $p(i1)$ の方が段数 $p(i$ 50

6

2)より大ききかった場合、即ち、エリアi1の位置が、より手前にあった場合はステップS23に進み、該重なり部の画像データとしてエリアi1の画像データを用いる。しかし、逆に、段数 $p(i2)$ の方が段数 $p(i1)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi2の位置が、手前にあった場合はステップS24に進み、該重なり部の画像データとしてエリアi2の画像データを用いる。この処理を全画像データの重なり部に対して行い、本サブルーチンからリターンする。

10 【0026】図11は、上記ステップS9でコールされる穴埋め処理のサブルーチンを示す。この穴埋め処理はシフト処理によって生じたエリア間の隙間を補正する処理である。この隙間部Eは、シフト処理の結果、例えば、図6に示されるように、エリアi1とi2がLまたはR画面上で離間してしまったために生じたものである。なお、このように隙間部が生じる主な原因としては、L、R画像は実際の撮影レンズ位置から左あるいは右にシフトした位置から見た像に変換される像であって、仮想的に被写体の僅か後ろに視線がまわり、レンズ1からは見えない部分が隙間にと生じるためである。従って、この隙間部を補正するには、隙間部を遠い方のエリアの被写体の画像データを用いて補正するとより違和感のない補正がなされる。

20 【0027】そこで、本サブルーチンにおいてはステップS31でシフトされた画像データ上で隙間部があるかどうかの判別が行われる。隙間の部分がなければ本サブルーチンを抜ける。隙間部がある場合ステップS32に進み、当該するエリアi1、i2のピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値の比較を行う。

30 【0028】そして、段数 $p(i1)$ の方が段数 $p(i2)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi1の位置が、より手前にあった場合はステップS33に進み、該隙間部の画像データとしてエリアi2の画像データとその近傍の画像データとをばかして用いる。しかし、逆に、段数 $p(i2)$ の方が段数 $p(i1)$ より大ききかった場合、即ち、エリアi2の位置が、より手前にあった場合はステップS34に進み、該隙間部の画像データとしてエリアi1の画像データとその近傍の画像データとをばかして補正值として用いる。この処理を全画像データの隙間のある部分に対して行い本サブルーチンからリターンする。なお、上記の補正は、エリアiのデータのみではなく、その前後の画像データを用いるか、あるいは、グレー色で補正してもよい。

【0029】ところで、上記サブルーチンにおけるステップS22、32の判別処理において、ピーク段数 $p(i1)$ 、 $p(i2)$ の値が等しくなることはない。その理由は、重なり、あるいは、隙間はエリアの被写体距離の違いにより生ずるものであるからである。

【0030】また、上記メインルーチンのステップS3、4においては各段数の画像データをすべて取り込む

8

画像のエリア分割状態を示す図。

【図 3】 上記図 2 に示されるエリアのコントラスト値の
変化を示す図

【図 4】上記図 1 の電子スチルカメラにおける両眼と画
枳平面間の距離を示す図。

【図5】上記図1の電子スチルカメラにおける分割領域エリアのシフト処理に伴ない重なり部が生じたときの図。

【図6】上記図1の電子スチルカメラにおける分割領域エリアのシフト処理に伴ない隙間部が生じたときの図。

【図7】上記図1の電子スチルカメラにおける直接レンズで撮影したコントラスト値ピーク時の画像。

【図 8】 上記図 7 の画像をシフト処理して得られた L, R のステレオペアの画像を示す。

【図 9】上記電子スチルカメラにおける立体画像処理のフローチャート。

【図 10】上記図 9 に示される立体画像処理でコールされる重なり部処理のフローチャート。

【図 1 1】 上記図 9 に示される立体画像処理でコールされる穴埋め処理のフローチャート。

【符号の説明】

1フォーカシングレンズ
ステップ S 1 ~ S 5合焦データ検出手段による処理
ステップ S 6最適合焦位置識別手段による処理
ステップ S 7シフト量算出手段による処理
ステップ S 8記録信号シフト手段による処理

【0 0 3 2】

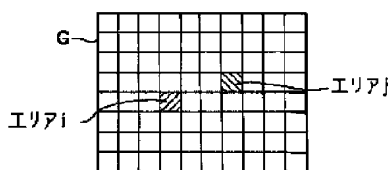
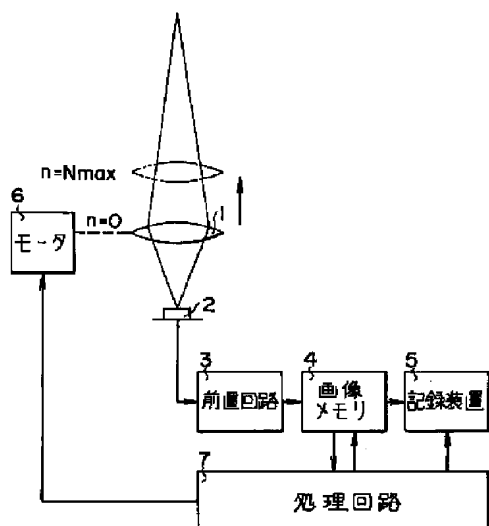
【発明の効果】 上述のように本発明の立体電子スチルカメラは、フォーカシングレンズのスキヤニングにより最適焦点位置データを得て、そのデータに基づいて、立体画像表示の画像を得るようにしたので、本発明のものは、従来の立体カメラのように２眼式の光学系を必要とせず、従って、大型化することなく、また、超音波等による広域の測距装置等も必要とせず、従来の１眼式電子スチルカメラの光学系をそのまま利用することも可能であって、コンパクトであって、低価格であるなど顕著な効果を有する。

【図面の簡単な説明】

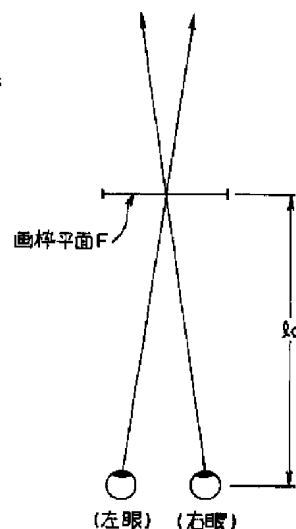
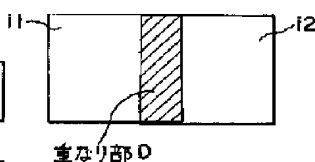
【図１】本発明の一実施例を示す立体電子スチルカメラの主要ブロック構成図。

【図2】 上記図1の電子スチルカメラにおける取り込み 30

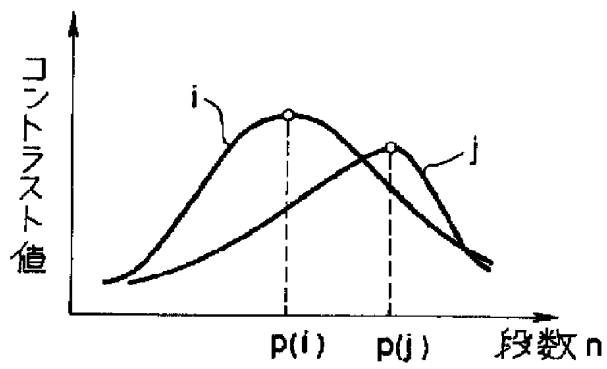
【图 4】



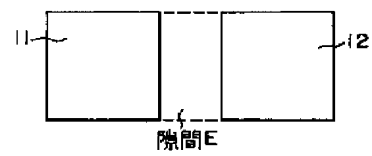
【図 5】



【図3】



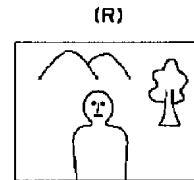
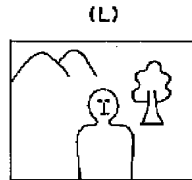
【図6】



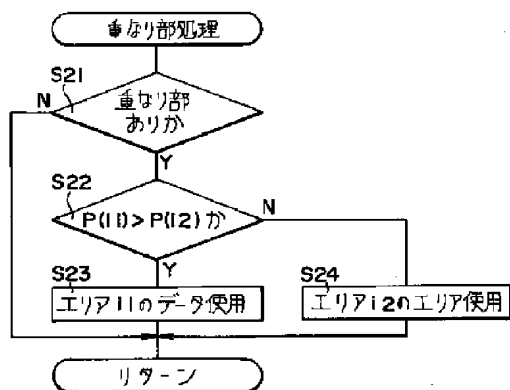
【図7】



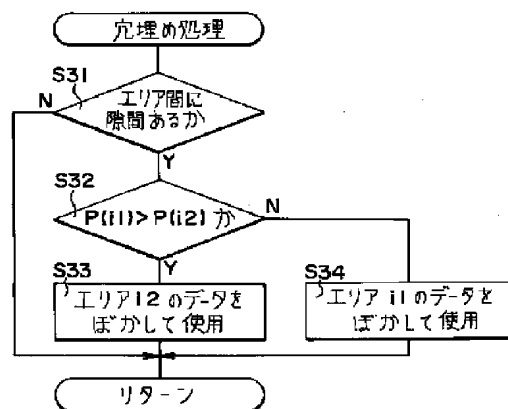
【図8】



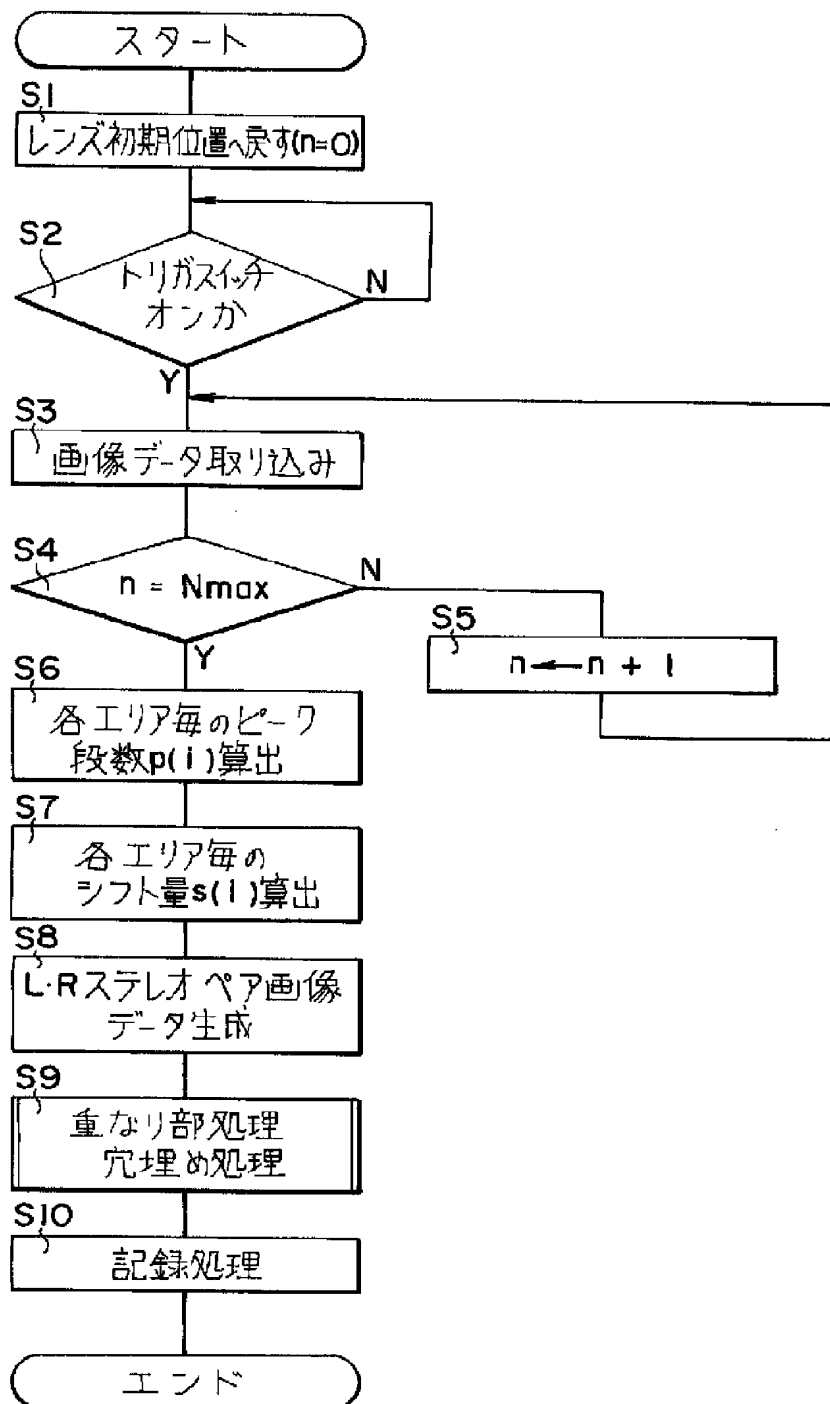
【図10】



【図11】



【図9】



JP5091545

Publication Title:

STEREOSCOPIC IMAGE RECORDING/REPRODUCING SYSTEM

Abstract:

Abstract of JP5091545

PURPOSE:To make it possible to reproduce a three-dimensional image without depending upon a binocular parallax method by dividing an original image in each hierarchy in the depth direction, rerecording the divided images and successively reproducing the rerecorded contents as real images having respectively different space forming positions. **CONSTITUTION:**The distance of an object is extracted from the outlines or the like of geometric elements of the object included in a reference frame to find out the depth of the object and the object is divided in the picture depth direction based upon the found depth to find out the number of divided planes. The divided object is projected to the nearest divided plane to obtain a projection image projected to the divided plane and the projection image is recorded in an image recording medium 11 together with depth position information expressing the position of the divided plane in the picture depth direction by an identical distance image extracting/recording means 9. Thus the object in the image is stereoscopically expressed from the plane image. Consequently an already recorded planar image can be converted into a stereoscopic image without using a specific stereoscopic photographing device, the stereoscopic image can be rerecorded and reproduced and the stereoscopic image having optional screen size can be provided.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-91545

(43) 公開日 平成 5 年 (1993) 4 月 9 日

(51) Int.Cl.⁵
H 0 4 N 13/00

識別記号 庁内整理番号
8839-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願平3-278227

(22) 出願日 平成 3 年 (1991) 9 月 30 日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 須 藤 肇

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式会社
東芝総合研究所内

(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

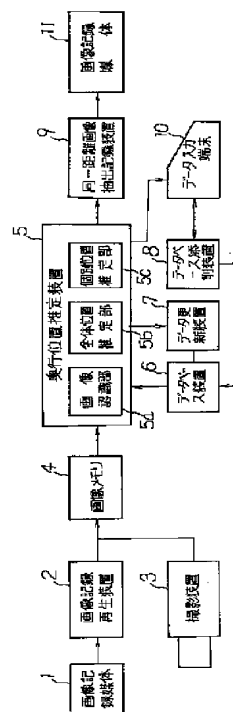
(54) 【発明の名称】 立体画像記録再生システム

(57) 【要約】

【目的】 本発明は、平面画像を疑似的に立体視するシステムの提供を目的とする。

【構成】 平面画像の幾何学関係を推定する装置と、原画像を奥行方向の階層毎に分割し再記録する装置と、これを順次空間成立位置が異なる実像として再生する装置で構成される。

【効果】 既に記録された平面画像から立体視用の画像を生成することが可能であり、奥行方向に画像位置が異なる像を形成するので裸眼で立体視が可能である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】三次元空間に配置された少なくとも1つの被写体を含む平面画像情報から幾何学的要素を抽出し、前記平面画像情報から前記幾何学要素の遠近を表す奥行情報を抽出し、

予め幾何学的要素と被写体の関係が記録されているデータベースを参照して抽出した前記幾何学的要素に対応する被写体を推定し、

予め被写体の立体形状が記録されているデータベースから推定した各被写体の立体形状を読み出して、仮想三次元空間に配置し、

前記奥行情報に基づいて各被写体相互の奥行方向における位置関係を推定し、

前記位置関係に基づいて追加フレーム数を求め、

前記仮想三次元空間に配置された立体形状を奥行方向と垂直な面によって追加フレーム数だけ分割して分割された立体形状を得、

分割された各立体形状を至近の立体形状を分割した面に夫々投影して得られた平面画像群とこの分割された各立体形状の前記奥行方向における位置を表す奥行情報群とを共に記録媒体に記録することを特徴とする立体画像記録方法。

【請求項2】基本フレーム間隔の画像信号の1つの基本フレームから立体画像を形成するための追加フレームを形成し、これを前記基本フレーム間に挿入して立体画像信号を形成して記録する立体画像記録装置であって、

前記基本フレームに含まれる被写体の幾何学的要素の遠近を抽出して被写体の奥行を求め、この奥行に基づいて前記被写体を画面奥行方向において分割する分割平面の数を求める手段と、

分割された被写体を至近の分割平面に投影して該分割平面に投影された投影像を得て、これを該分割平面の前記画面奥行方向における位置を表す奥行位置情報と共に画像記録媒体に記録する同一距離画像抽出記録手段と、

を備える立体画像記録装置。

【請求項3】二次元画像を担う画像信号と前記二次元画像が投影されるべき位置を表す奥行位置信号とが記録された画像記録媒体を演奏して前記画像信号及び前記奥行位置信号とを復調する画像記録媒体演奏手段と、

前記奥行位置信号の供給にตอบสนองして画像投影レンズを光軸方向に駆動して画像形成位置を制御する投影レンズ制御手段と、

前記画像信号を二次元画像に変換し、これを前記画像投影レンズを経由して投射する画像投射手段と、

を備える立体画像再生装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、テレビカメラ等の画像撮影装置により取込まれた画像や画像記録媒体から再生された画像等の二次元画像を立体画像を投影する立体画

像機器の画像ソースに変換する画像変換に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、奥行感を伴った画像、いわゆる立体画像を提供する試みが種々行われている。立体画像を形成する方法には様々な手法が提案されているが、動画像への適用や制作の容易さからいわゆる両眼視差を利用する方法が多く用いられている。この方式は、一つの撮影対象を人の両眼に相当する2つの方向から撮影し、各々の画像を適当な方法で観察者の対応する眼に提示することにより、観察者に立体感を生じさせる。

【0003】この両眼視差方式では2方向からの画像を必要とするため、撮影の際に2台の撮影装置を用意し、両眼に対応した2つの方向から同時に2つの撮影画像を撮影して記録する。従って、記録された画像は撮影の際の撮影装置の設置条件に依存し、再生された画像を観察する人間の観察条件もこの撮影条件に合わせる必要がある。例えば、小画面として提供することを前提に撮影された画像を大画面に投影すると、観察者と画面との距離が撮影条件とあまり異ならない場合には、左右眼用の2つの映像が相対的に離間しすぎて立体像とならず二重像に観察される不具合がある。逆に、大画面として提供することを前提に撮影された画像を小画面で観察すると、観察者と画面との距離が撮影条件とあまり異ならない場合には、視差が殆ど認識されず、立体感が生じない不具合がある。

【0004】このような不具合は、両眼視差方式のもののみならず、複数の視差を必要とする立体画像観察方式に共通するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述のように従来の立体視用の画像再生装置では、立体画像専用の撮影装置で撮影された複数の平面的な画像を個々に記録しておき、再生の際に各々の画像を撮影の際に設定された条件と同じ条件で再生することを要し、画像再生の画面の大きさが変わると画像が適当な視差で再現されない結果、立体感が十分に得られにくい。また、立体画専用の撮影装置は装置設定の難しさ、装置の大きさ等の点で、一般向きでない。

【0006】よって、本発明は平面画像として記録された画像情報から立体視像を形成し、3次元画像を再生することを両眼視差方式によらずに可能とした立体画像変換方法及び立体画像変換装置を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明の立体画像記録再生システムを構成する立体画像記録装置は、基本フレーム間隔の画像信号の1つの基本フレームから立体画像を形成するための追加フレームを形成し、これを前記基本フレーム間に挿入して立体画像信号を形成してこれを記録する立体画像記録装置におい

て、上記基本フレームに含まれる被写体の幾何学的要素の輪郭等から被写体の遠近を抽出して被写体の奥行を求め、この奥行に基づいて上記被写体を画面奥行方向において分割する分割平面数を求める手段と、分割された被写体を至近の分割平面に投影して分割平面に投影された投影像を得て、これを該分割平面の上記画面奥行方向における位置を表す奥行位置情報と共に画像記録媒体に記録する同一距離画像抽出記録手段とを備えることを特徴とする。

【0008】また、本発明の立体画像記録再生システムを構成する立体画像再生装置は、二次元画像を担う画像信号と上記二次元画像が投影されるべき位置を表す奥行位置信号とが記録された画像記録媒体を演奏して上記画像信号及び上記奥行位置信号とを復調する画像記録媒体演奏手段と、上記奥行位置信号の供給に应答して画像投影レンズを光軸方向に駆動して画像形成位置を制御する投影レンズ制御手段と、上記画像信号を二次元画像に変換し、これを上記画像投影レンズを経由して投射する画像投射手段とを備えることを特徴とする。

【0009】

【作用】立体画像記録装置は、平面画像から幾何学的要素を抽出し、被写体の奥行を推定する。このような推定は、例えばパターン認識により画面から抽出した幾何学的要素から被写体を判別し、各種被写体の形状のデータベースから被写体の立体形状のデータを読み取り、形状データから被写体の奥行を推定することが可能である。被写体が複数あるときは被写体相互の位置関係を考慮して平面的な被写体の奥行方向の距離関係を推定することが可能である。推定された画面の奥行に基づいて被写体を奥行方向と垂直な面で分割する分割面の数を求め、画面の奥行方向の所定距離に分割面を配置して被写体を分割する。分割された被写体を分割面に投影し、分割面に投影された像を追加フレームとして分割面の奥行方向における位置と共に原画像の基本フレーム間に挿入して画像媒体に記録する。立体画像再生装置は、再生画像の投影位置をフレーム毎に設定しながら一連の画像フレームを高速で映写する。

【0010】この結果、立体視用に撮影されたものではない記録済みの平面的な画像情報を立体像として観察することが可能になる。また、立体視用に撮影され記録された画像でも、再生の際の画面サイズや画面と観察者との距離が異なる等の観察条件の違いが生じて、上述の装置により画像記録の際に修正を行うことが可能であり、適正な立体視画像として記録あるいは再生され得る。

【0011】

【実施例】本発明の立体視装置に係る立体視の原理を図5を参照して説明する。図5(A)は、被写体たる2つの立方体A及びBが平面画像として記録されている状態を示している。この立方体A及びBを立体像として形成

する手順について説明する。

【0012】まず、平面画像から画像を形成している幾何学図形を抽出し、パターン認識等の手法を用いて抽出された図形が何であるかを判別する。このため、予め平面画像ソースの内容を調べて画面に表われる被写体の種類及びその立体形状のモデルを蓄積してデータベースを構築しておく。抽出された図形から被写体が判別され、立体形状のモデルが選択される。この立体モデルを図5(B)に示されるコンピュータ内に形成された仮想三次元空間に配置する。配置は幾何学的図形の輪郭から遠近法等を用いて設定することができる。データベースに登録される単位のモデルを固体要素とすれば、仮想空間には立方体の固体要素A及びBが配置される。画面の奥手前方向を仮想空間のX軸方向に対応させれば、立体モデルの形状を表わすデータによって固体要素A及びB相互の奥行が判明する。例えば、各モデルの表面を形成するP点(x, y, z)のうち、最大の x_{max} と最小の x_{min} との差からモデル群の奥行距離が求められる。この奥行に応じてY-Z平面によって固体要素を分割する。奥行が大きければ分割数を増す。図5(B)では $l_1 \sim l_3$ の3つの平面によって分割している。この分割数は、後に再生される立体像の解像度に関係する。そして、分割した平面から固体要素が突出する部分を求める。図5(C)の S_1 は平面 l_1 から手前方に突出した固体要素の部分を示している。 S_2 は平面 l_1 と l_2 間に存在する固体要素を示している。 S_3 は平面 l_2 と l_3 間に存在する固体要素を示している。 S_4 は平面 l_3 と背景となる図示しない平面 l_∞ との間に存在する固体要素を示している。このように平面 $l_1 \sim l_3$ によって分割された固体要素 $S_1 \sim S_4$ を夫々正面方向から平面 $l_1 \sim l_\infty$ に投影して追加フレーム $F_{11} \sim F_{14}$ を得る。すなわち、分割された固体要素 $S_1 \sim S_4$ の切断面以外の正面から見える表面の画素を夫々YZ成分で表示することにより、追加フレーム $F_{11} \sim F_{14}$ を得る。この追加フレーム $F_{11} \sim F_{14}$ には画像情報に加えて、投影されるべきフレーム位置を表わすフレーム位置情報 $x_1^- \sim x_4^-$ が付加される。これ等の立体像を形成すべきフレームに基本フレーム F_{10} から固体要素A及びBを除いた背景フレーム F_{10} 、位置情報 x_∞ を追加してフレーム $F_{10} \sim F_{14}$ 、 $F_{10\infty}$ からなる1フレームの立体画面情報が形成される。このような画像処理を図6(B)の原画像の各フレーム $f_1 \sim f_{12}$ について繰り返すと図6(A)に示される一連の立体画像信号が得られる。これは、実線で示される原画像信号の各フレーム間に立体像を形成するための点線で示される追加フレームが必要な立体解像度に応じた数で挿入された構成となっている。

【0013】各フレームを表わすビデオ信号にはフレームのアドレスたるフレーム番号、初期フレームからの映写時間の経過を示すタイムコード、被写体の奥行に対応してフレームを投影すべき位置を表わす位置情報が例え

ばフレーム間に挿入される。

【0014】かかる立体画像信号はビデオディスク、ビデオテープ等の画像記録媒体に記録される。

【0015】図示しない立体画像再生装置においては、フレーム毎に記録された位置情報を復調して各フレームを投影すべき位置をプロジェクタの可動投影レンズあるいは光路長変化用ミラー等によって設定し、かつ、ビデオ信号を復調して各フレームの画像をプロジェクタによって投影して画面の奥手前方向に移動する一連の画像を形成する。かかる投影位置が画面の奥手前方向に高速で変化する一連の画像を観察者が見ると、視覚の残像効果によって一連の平面画像が立体像として認識される。

【0016】本発明の実施例について図1及び図2を参照して説明する。図1は本発明の立体画変換系の構成を示しており、図2は、立体画像再生系の構成を示している。

【0017】ビデオディスク、ビデオテープ、CD-ROM、ハードディスク等の画像記録媒体1には原画像が記録されている。この画像記録媒体1は、ビデオディスクプレーヤ、デジタルVTR等の画像再生装置2によって演奏され、後段の画像メモリの容量に応じたフレーム数、例えば1フレームが再生される。再生された各フレームは各画素の明度、色相の色情報を担うデジタル値に変換されて画像メモリ4に記憶される。例えば、一画素を8ビットで表示すれば256色を表わすことができる。また、テレビカメラ等の撮影装置3から得られる映像信号をデジタル値に変換して所定フレームを画像メモリ4に記憶することができる。

【0018】画像メモリ4は、1フレーム分の画像を奥行推定装置5に与える。奥行推定装置5は、画像データ処理に好適に構成されたコンピュータであり、図示しないメモリに上述した三次元仮想空間を形成する。そして、画像メモリ4に形成されている被写体の幾何学的な特性値からこれが何であるかを識別する画像認識部5a、識別した被写体相互の前後関係を推定する全体位置推定部5b及び各被写体相互間の全体的な位置関係を推定する個別位置推定部5c等の機能を担っている。また、後述の同一距離画像抽出記録装置9の画像抽出の機能を担わせることも可能である。これ等の推定は被写体の一般的なサイズや幾何学関係の基本データを登録したデータベース装置6に蓄積されたデータを逐次参照しながら実行される。

【0019】予め被写体の形状等が登録されたデータベースを用いても、被写体判別の精度を表わす適合度が低く推定が難しいときは、オペレータによるマニュアル操作でデータを適宜に添削加工することを可能にしたデータ添削装置8が使用される。オペレータとのインタフェースはキーボードや画像等の情報表示器等を備えたデータ入力端末装置10によって行われる。添削されたデータはデータベース添削装置8を介して上記データベース

内に新しいデータとして登録される。また、上述の推定結果から得られた新しいデータはデータ更新装置7によって、前記データベース内に新しいデータとして登録される。

【0020】奥行位置推定装置5による推定結果は、同一距離画像抽出記録装置9に送られ、後述の画像再生装置13の種類や特性に合わせた原画像の修正追加が行われる。同一距離画像抽出記録装置9は画像記録装置を備えた画像処理に適当なコンピュータであり、原画面を三次元画面に変換した画面の奥行方向において同一距離の部分、あるいは奥行方向において所定距離範囲内に属する部分を抽出して原画面から一画面を形成し、これを画像記録媒体11に記録する。原画像の1フレームから複数の追加フレームを形成し、背景となるフレーム及び追加フレーム群を逐次画像記録媒体11に記録することを繰り返すことにより、連続なビデオ信号が形成される。

【0021】なお、画像再生装置13が両眼視差方式の立体視装置を兼ねる場合には、左右両眼用画像の視差や相互の距離を立体像を提示する画面サイズや観察者との距離に応じて適正な値となるように修正を加えて記録する。

【0022】次に、奥行位置推定装置5の動作について図3に示されるフローチャートを参照して説明する。前述したように奥行位置推定装置5の主要部はコンピュータ（以下、CPUと略称する）によって構成されており、関連する装置の制御をも行うことができる。CPUは、平面画像から立体画像を得るべく装置が画像処理を開始すると、原画像となる画像記録媒体1を演奏する画像記録媒体再生装置2あるいは撮影装置3から画像メモリ4に画像情報を記憶させ（ステップS103）、以下の処理を実行する。

【0023】まず、画面内に映った被写体の形状認識をする工程（ステップS104～S113）、被写体の輪郭を検出しあるまとまった形の図形を図形要素として抽出する工程（ステップS104～S106）、抽出された複数の図形要素の結合状態を調べて独立した固体要素として推定する工程（ステップS107～S108）、自動的な判別では適合度が低い部分を人間がチェックする工程（ステップS109～S110）、チェックの終了した上記固体要素をネーミングする工程（ステップS111）、これ等をデータベースに登録する工程（ステップS112～S113）を実行する。いずれの工程も、上述の操作の完了状況を判定する過程と、判定が否定のときはこれ等を決定するための処理を行う補足操作とからなっている。

【0024】輪郭抽出過程（S104）では、一例として画像の明度分布や色合分布によりまとまった領域を抽出したり、これ等の変化からエッジを強調し（ステップS105）、その後基本的な図形形状や補間曲線によって輪郭をきめる（ステップS106）ような公知の手法

を採る。

【0025】結合状態は(S107)、前段で決定した各図形要素の包含関係を幾何学や実際の物体の見え方から推定する(ステップS108)ことで、これ等の図形要素が包摂される固体要素が決定される。推定の適合度が低く、決定しきれない部分は(ステップS109)、オペレータがデータ入力端末10からデータベース添削装置8を介して添削修正作業を行うことができる(ステップS110)。図形要素へのネーミングやラベル付けをオペレータが行う場合には(S111)、上記データ入力端末10等を用いる(S110)。全てが決定したらデータベース装置6に登録する(S112)が、このときのデータベース更新作業(ステップS113)はデータ更新装置7によって行われる。これ等のオペレータによる操作は第1図に記載した画像認識部5aの機能の補完、あるいは画像認識部5aの一種の学習に相当する。

【0026】続いて、CPUは上記固体要素の画面内での前後位置を決定する工程(ステップS121~S130)を実行する。これは全体位置推定部5bが担う機能の一部である。これらの工程も判断する処理と判定が否定のときの処理とからなっている。すなわち、図形要素形状自体からの前後関係の判別工程(ステップS121)、陰影や明度や色相など環境光との関わりでの判別工程(ステップS123)、撮影時の合焦・ボケ度合等撮影時の光学条件に基づく推定工程(ステップS125)、オペレータによるチェック工程(ステップS127)、データベースへの登録工程(ステップS129)を備えている。これ等の各過程で判断結果の適合度が低い場合には補足操作が行なわれる。

【0027】まず、形状からの前後判断(S121)では幾何学的図形の重なりや連続性等の幾何学的な知識がデータベース装置6から引き出され、原画像と対比して推定操作を行なう(ステップS122)。環境条件(S123)では、光りの反射や散乱状態・影の曲具合に関する知識データベース(ステップS124)を用いる。撮影時のレンズのフォーカシングの程度と画面の奥行方向の相対関係に関するデータベース(ステップS126)があれば、それも有用である。オペレータによるチェックやデータベースの更新操作が必要な場合(ステップS127)は、先に述べた内容と同様の工程が採られる(ステップS128、S130)。

【0028】次に、上記処理で求めた各固体要素の前後関係を定量化する工程(ステップS131~S141)、標準寸法となる図形の抽出工程(ステップS132)、遠近法の消失点の抽出工程(ステップS134)、光や影や色による離間程度の導出工程(ステップS136)及びこれ等のチェック・登録工程(ステップS138、S140)を実行する。ステップS131~S141は全体位置推定装置5bが担う他の機能の一部

である。

【0029】既に定量化作業が終了している場合(S131)は、チェック・登録作業及び先述したと同様なこれ等の付帯作業(ステップS139、S141)を経て次の段階に移行する。そうでない場合は(S131)、固体要素の寸法抽出を行っていないと(S132)、既に登録されている固体要素と知識データベースを比較して標準寸法となる固体要素(山、標識、ビル、人、工業製品等)を探索する(ステップS133)。次に、消失点の抽出が行われていない(S134)と、既に登録されている物体の一面内の変形状態から消失点を求め、幾何学的な特徴と固体要素の形状を比較し、各固体要素間の距離関係を遠近法に基づいて推定する(ステップS135)。また、陰影等による定量化が行われていないと(S136)、影の伸び具合や色のあせ具合あるいは光量の減衰から定量化を図ることも可能である(ステップS137)。以上の工程において推定結果の適合度が低いとき(S138)、上記データ入力端末装置10やデータベース添削装置8を介してオペレータがデータの添削や新規データの入力を行っても良い(S139)。

【0030】次に、各固体要素に含まれる図形要素の前後関係を定量化する工程(ステップS151~S159)を実行する。例えば、人間の鼻の高さや手足の振り上げ程度等、固体要素の凹凸に関するものが一般的である。これ等の一連の過程も判断操作が中心となり、その内容は上述した固体要素の前後関係の定量化過程と略同様である。異なる工程は消失点の抽出工程(ステップS134)で、既に求めているのでここでは行う必要がない。この工程(S151~S159)は個別位置推定部5cが担う機能に相当する。

【0031】これまで述べた工程は一つの画面についての説明であるが、一画面だけでは判断困難で前後の画面に関するデータベースが必要な場合(ステップS161)には、更に他の画面を画像メモリ4に呼び出して、あるいは画像メモリ4に他の画面も記憶されているときは、この他の画面について上記した各種処理を行い(S162)、その結果と前回結果とを比較することにより、推定作業の適合度を向上させる(S163)。これにも先と同様のチェック・登録作業(ステップS164~S167)が付帯する。

【0032】以上の工程を終了した後、実際に使用する画像再生装置13の奥行分解能及び画面の奥行に基づいて奥行画面(追加フレーム)の枚数と奥行画面の位置を定める(ステップS171)。この奥行画面の枚数及び位置に応じて対応する固体要素・図形要素を図5(C)の如く固体要素・図形要素を分割する奥行画面に再投影して同一距離画像抽出記録装置9によって適当な画像記録媒体に再生可能な状態で記録する(ステップS172)。原画像の各フレームについてステップS103~

S172を繰り返して画像記録媒体11に平面画像ソースから立体画像投影用に変換された立体画像ソースが得られる。この立体画像ソースには、各フレーム毎に奥行情報、フレーム番号、タイムコード等の演奏情報が例えばフレーム間の帰線期間領域に挿入されている。

【0033】そして、立体画像の生成にあつては画像記録媒体11を再生装置12によって演奏し、記録された画像情報と共に奥行情報を復調し、これをビデオ信号及び投影位置制御信号として画像再生装置13に供給する。画像再生装置13はビデオ信号の画像情報によって画面を形成し、投影位置制御信号の奥行情報によって画面の投影位置を画像投影空間の奥手前方向に各フレーム毎に設定する。各画面の形成位置が奥手前方向において高速で変化することにより、人間の視覚上残像として残る画像群が合成されて、観察する者にはあたかも立体像が存在するように見える。

【0034】なお、奥手前方向における奥行画面の奥行分解能(X軸方向における画面密度)は視覚の特性に応じて観察者に近い程高くし、ある奥行距離以遠のものは背景の平面画像のみとすることができる。

【0035】図7は、上述した画像再生装置13のうち、同一距離の画像を連続的に再生しながら立体像を観察する装置を用いた立体視装置の構成例を示している。

【0036】画像記録媒体演奏装置12によって復調されたビデオ信号は、画像再生装置13の画像修正部13aに送られる。画像修正部13aは、ビデオ信号を実際に使用する画像再生システムの特性に応じて映写される画像の歪やベダスタルレベル等を微調整するもので、調整が不要な場合は入力信号と同じ信号を出力する。この出力信号のうち画像信号部分はプロジェクタCRT等の画像投影装置13bに送られて光学像に変換される。この光学像は、モータによって移動する可動レンズ装置13cによって実像14の成立位置を奥行方向の任意の地点14a、14bに設定できる。可動レンズ制御部13dは投影位置制御信号に基づいて可動レンズ装置13cのボイスコイルモータを駆動する。これによって、投影レンズは光軸上を前後に高速移動し、空間に形成される実像14の位置が奥行方向の前後に移動する。なお、ビデオ信号及び投影位置制御信号がコンポジット信号として復調されて供給される場合には信号分離部13iによって画像情報を担うビデオ信号とレンズ制御情報を担う投影位置制御信号とを分離する。

【0037】空間に成立する実像の画像の上下方向の位置は画像修正部13aや上記可動レンズ部13cでは調整しきれない場合があるが、このときは2台の反射鏡13e、13gを用いて画像の成立位置を変更できる。反射鏡13e及び13gは夫々反射鏡姿勢制御装置13f及び13hによって1台の反射鏡当たり2自由度の動作を行う。

【0038】画像再生装置13からの投影像は画像光軸

15に沿って成立し、凹面鏡17を経由して観察者16に呈示される。上記凹面鏡は図のように凹面鏡の上下部17a、17bを残しただけの形態でも、凹面鏡の全面が残った形態でも、あるいは凹面を多数の小型の平面鏡で形成した形態でも構わない。前述した投影像の位置が18a、18bとすると、凹面鏡で形成される反射像は14a、14bとなる。

【0039】本例では上記画像光軸15と凹面鏡の光軸19は平行に設定されているが、ある程度角度を持って設定されていても良い。このときには、前記画像再生装置13内の各部は適正な状態に再設定される。

【0040】図8は、上述の画像メモリに一時記録された画像が両眼立体視用の左右眼用画像の場合の例である。実際には、画像メモリの一画面分には片眼用の画像しか記録されていないが、便宜上、両眼用画像を同時に描くと21aのように左右に1₁だけ離れた二重画像として示される。図では説明の簡単のため、画像を円として説明している。この距離1₁が人間の瞳孔間隔に対応する必要があるが、提示画面のサイズが大きくなると、画像のサイズも21bのように大きくなり、結果的に左右眼用画像の離間距離1₂も増し、瞳孔間隔に合わなくなる。逆に、提示画面サイズが21cのように小さくなると、左右眼用画像の離間距離1₁は減少し、この場合も瞳孔間隔に合わない。いずれの場合も、立体像の観察には不適当な条件となる可能性が大きい。そこで、提示画面のサイズに応じて左右眼用画像の離間距離を適正距離1₁に修正した画像を同一距離画像抽出記録装置9に記録する。この場合、記録される画像は、厳密に言えば同一距離のものが抽出されているのではないが、前述の例と同様に奥行位置推定装置5が使用される。すなわち、単に左右眼用画像の離間距離を調整するだけでは、再生された立体画像に歪みの生じる可能性があるため、上記画像認識部5aと上記位置推定部5bで観察対象の立体形状を推定した後、上記個別位置推定部5cで適正な視差で観察したときの画像を左右眼用画像を生成する。この生成にあたっては、原画像の他の部分から相当する視差の画像を検索して利用したり、あるいは先の推定結果を利用して新たな画像を作り出す。

【0041】以上説明した内容は本発明に係る装置の一例であつて、例えば、各処理過程の順番の入替え、処理過程の目的を達成するその他の公知の手法の導入等、種々の変形や応用が可能である。

【0042】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、平面画像からこの画像中の被写体を立体化するので特殊の立体視撮影装置を必要とせず、既に記録されている平面画像を立体視用の画像として変換して再記録し、再生することができる。また、立体視のために観察者に特殊の眼鏡等を着用させることなく、画面のサイズが自由な立体像を呈示することが可能である。更に、立体視用に記

11

録されている画像に適用することも可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の立体画像変換の変換系を示すブロック図。

【図2】 立体画像再生系を示すブロック図。

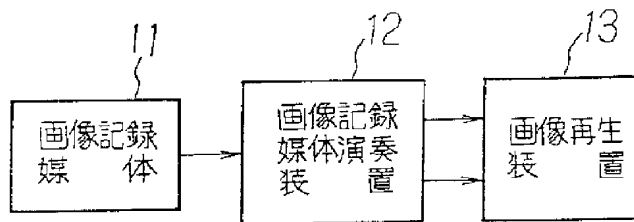
【図3】 画像処理手順を示すフローチャート。

【図4】 画像処理手順を示すフローチャート。

【図5】 平面画像の奥行方向の関係を抽出し、再記録される状態を説明する図。

【図6】 立体画像信号を説明する図。

【図2】



12

【図7】 立体画像を発生する再生系を示す図。

【図8】 両眼視差用に記録された画像の修正を説明するための図。

【符号の説明】

1, 11 画像記録媒体

4 画像メモリ

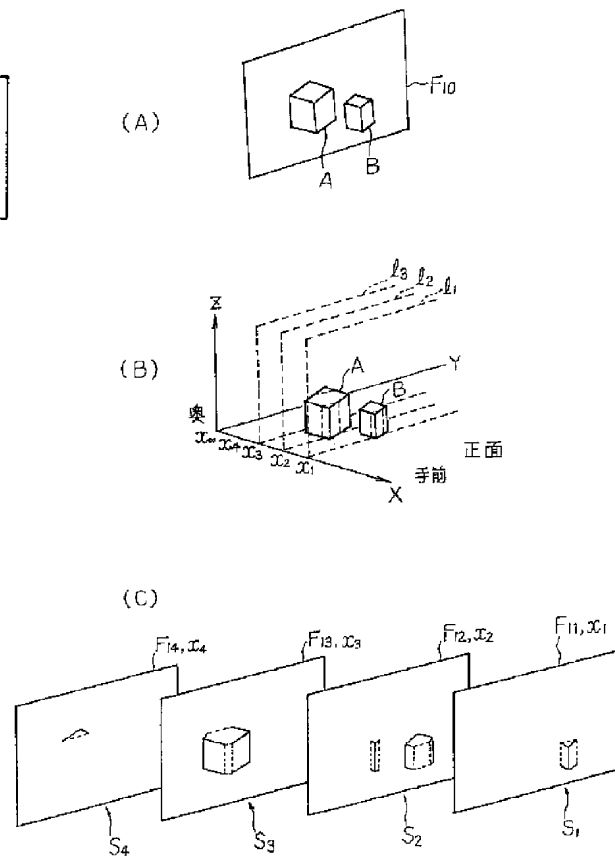
5 奥行位置推定装置

9 同一距離画像抽出記録装置

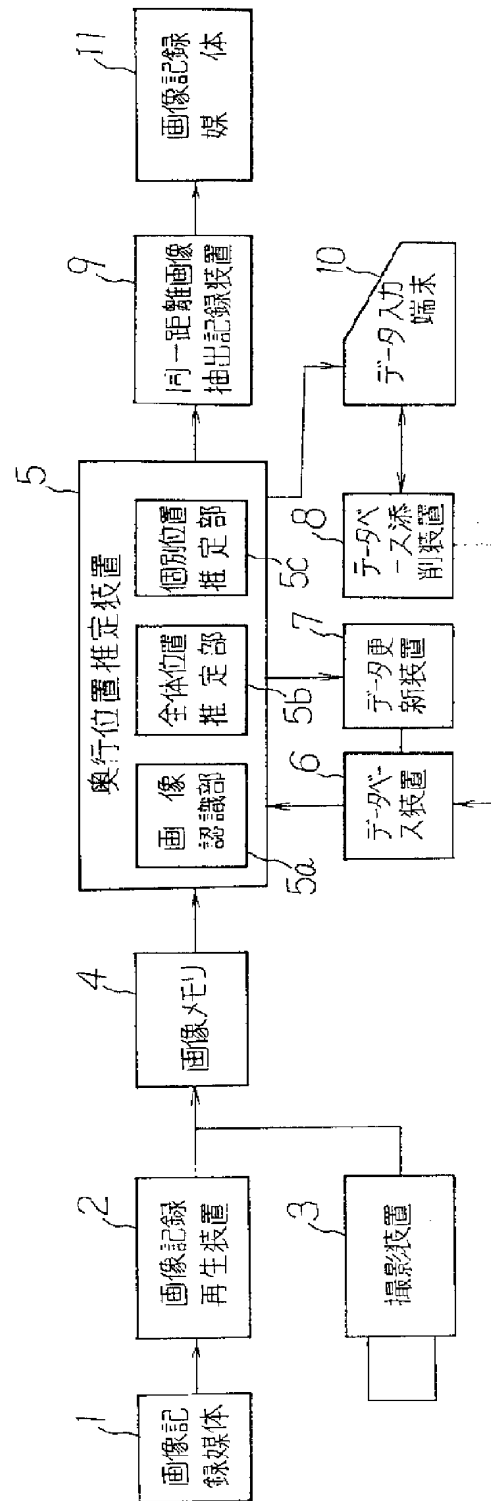
12 画像記録媒体演奏装置

10 13 画像再生装置

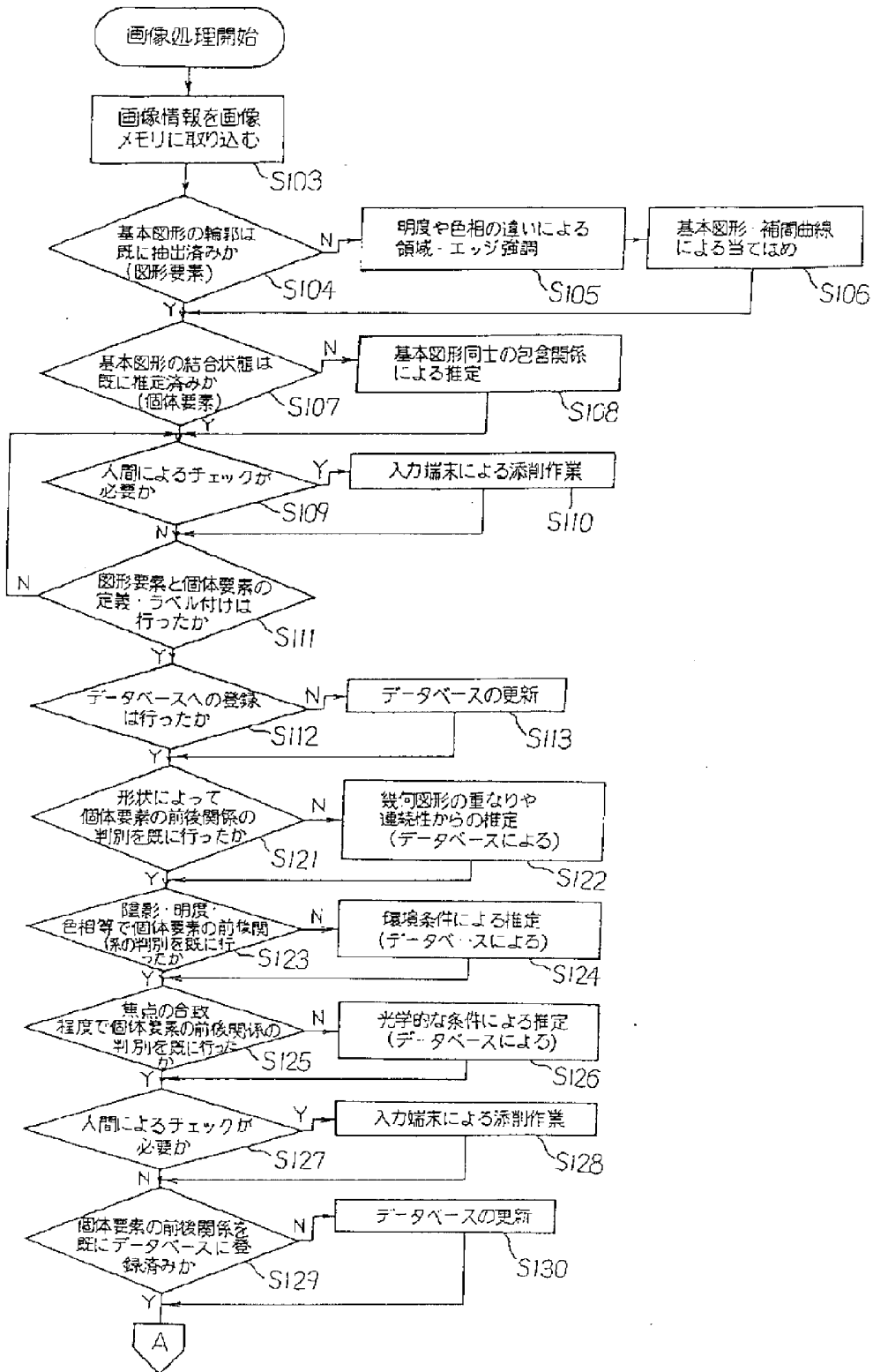
【図5】



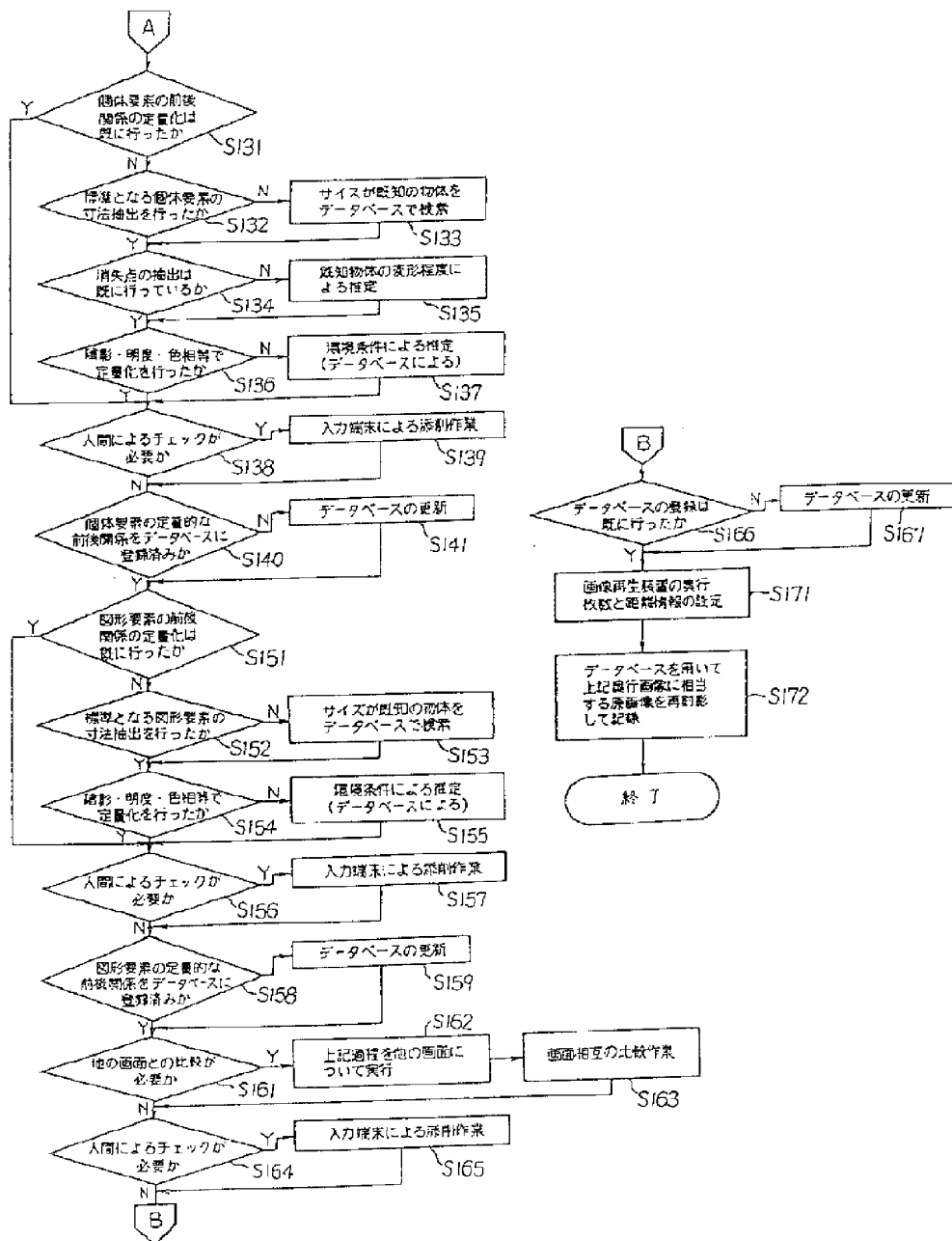
【図1】



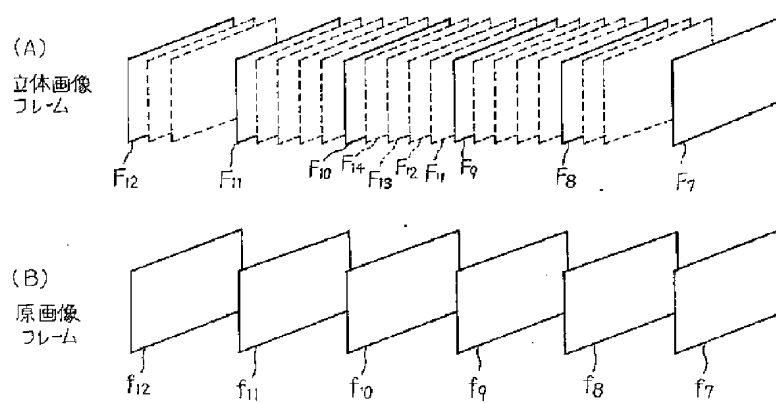
【図3】



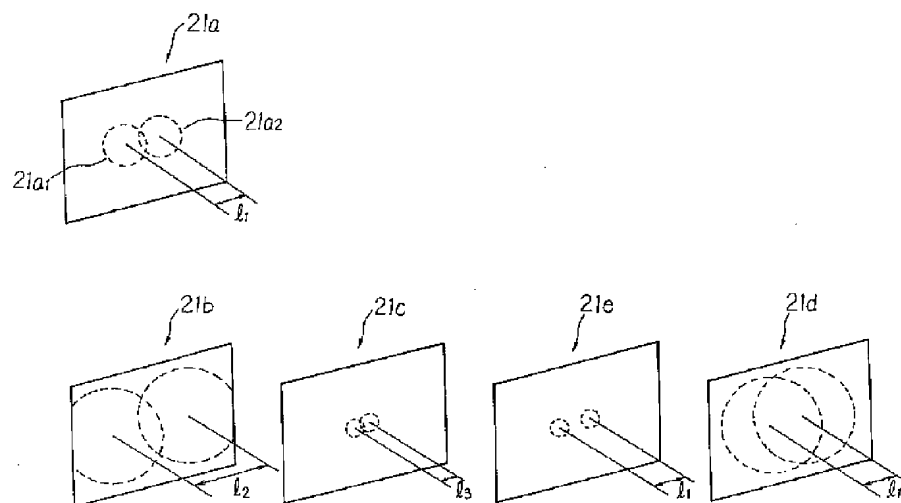
【図4】



【図6】



【図8】



JP5142515

Publication Title:

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP5142515

PURPOSE:To provide the liquid crystal display device which is improved in light scatterability and eliminates the lowness in the reliability of the conventional types and the need for a high driving voltage by providing liquid crystal orienting means on the surfaces of substrate. **CONSTITUTION:**This liquid crystal display device has the structure formed by clamping a liquid crystal layer 6 consisting of a liquid crystal compsn. having positive dielectric anisotropy between a pair of the substrates 1 and 2 provided with electrodes 3 for liquid crystal driving, has the means 5 for orienting liquid crystal molecules on the surfaces of the substrates 1, 2 and utilizes the change of a liquid crystal layer 6 to a state of allowing the transmission of light and a state of scattering light in the case a voltage is impressed and in the case the voltage is not impressed. The means 5 for orienting the liquid crystal molecules are provided on the surfaces of the substrates 1, 2 in order to vary the orienting directions of the liquid crystal molecules on the surfaces of the substrates 1, 2 according to places.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-142515

(43) 公開日 平成5年(1993)6月11日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/133	7610-2K		
	1/1337	7348-2K		

審査請求 未請求 請求項の数7(全 4 頁)

(21) 出願番号	特願平3-329508	(71) 出願人	000006747 株式会社リコー 東京都大田区中馬込1丁目3番6号
(22) 出願日	平成3年(1991)11月18日	(72) 発明者	金本 明彦 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(72) 発明者	田中 浩行 東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式 会社リコー内
		(74) 代理人	弁理士 友松 英爾 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 基板表面や液晶配向手段を設けることにより光散乱性を向上させ、従来型の信頼性の低さや高い駆動電圧の必要性を解消した液晶表示装置の提供。

【構成】 液晶駆動用電極を設けた一対の基板間に、正の誘電異方性を有する液晶組成物からなる液晶層を挟持した構造を有し、該基板表面に液晶分子を配向させる手段を有し、該液晶層が電圧が印加された場合と印加されない場合とで光を透過する状態と光を散乱する状態とに変化することを利用した液晶表示装置において、該基板表面での液晶分子の配向方向を場所により異ならせるため基板表面に液晶分子を配向させる手段を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶駆動用電極を設けた一対の基板間に、正の誘電異方性を有する液晶組成物からなる液晶層を挟持した構造を有し、該基板表面に液晶分子を配向させる手段を有し、該液晶層が電圧が印加された場合と印加されない場合とで光を透過する状態と光を散乱する状態とに変化することを利用した液晶表示装置において、該基板表面での液晶分子の配向方向を場所により異ならせるため基板表面に液晶分子を配向させる手段を設けたことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 基板表面に設けた液晶分子を配向させる手段が、無機化合物または有機化合物の微細な結晶を基板表面に付着させたものである請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項3】 基板表面に設けた液晶分子を配向させる手段が、基板表面に成膜した薄膜をパターンニングまたはエッチングすることにより形成されたものである請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項4】 基板表面に設けた液晶分子を配向させる手段が、微細な凹凸を有するスタンパーを該基板表面に設けられた変形可能な高分子塗膜に押しつけることによって形成されたものである請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項5】 基板表面に設けた液晶分子を配向させる手段が、導電性材料層である請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記導電性材料層が電極を兼ねるものである請求項1記載の液晶表示装置。

【請求項7】 基板表面に設けた液晶分子を配向させる手段が、着色されており、カラーフィルタとしての機能も備えたものである請求項1、2、3、4、5または6記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【技術分野】 本発明は、液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来技術】 液晶を用いた表示方法として現在最も一般的なものは、TNモードやSTNモードであるが、これらのモードでは偏光子を2枚配置する必要があるためと、電気光学特性における急峻度を十分に小さくできないというこのために、画面が非常に暗いという欠点があった。また、液晶駆動素子としてTFT (Thin Film Transistor) やMIM (Metal-Insulator-Metal) を各画素に対応させて設ける手法においても、やはり偏光子を2枚配置する必要があるために画面が暗いという欠点を改善することは不可能であった。一方、近年、ポリマーのマトリックス中に液晶を分散させたポリマー分散型液晶表示装置の提案がなされているが、これらは、液晶層の厚さの影響を受けにくい、大面積化が可能、偏光板を必要としない

等の特徴を持つことから注目されている。また、電子通信学会技法EID89-103には、紫外線重合性化合物が形成する3次元網目構造中に液晶を分散させたポリマーネットワーク型液晶を表示素子の液晶層として用いることにより、低電圧駆動、優れた急峻性等の利点が得られることが示してある。しかし、これらの方法では液晶と高分子の複合体を形成する際に用いられる溶剤や未反応のプレポリマー、および紫外線によって液晶やプレポリマーが分解して生じた不純物などが、液晶層にとりこまれるために、特に信頼性の点で危惧される。しかも、上下電極間に液晶以外にポリマーの層が何層も形成されることになって、液晶層に実際に印加される電圧は低下してしまい、駆動電圧はどうしても高くなってしまいう傾向があった。

【0003】

【目的】 本発明は、基板表面や液晶配向手段を設けることにより光散乱性を向上させ、従来型の信頼性の低さや高い駆動電圧の必要性を解消することを目的とする。

【0004】

【構成】 本発明は、液晶駆動用電極を設けた一対の基板間に、正の誘電異方性を有する液晶組成物からなる液晶層を挟持した構造を有し、該基板表面に液晶分子を配向させる手段を有し、該液晶層が電圧が印加された場合と印加されない場合とで光を透過する状態と光を散乱する状態とに変化することを利用した液晶表示装置において、該基板表面での液晶分子の配向方向を場所により異ならせるため基板表面に液晶分子を配向させる手段を設けたことを特徴とする液晶表示装置に関する。

【0005】 図1は本発明で用いられるような散乱型LCDの基本動作をモデル的に示す図である。この液晶表示装置は、電極が形成された一対の基板1、2を離間、対向して配置し、その間に液晶層6を設けた構造を有している。該液晶層6は、該基板表面に設けられた液晶配向手段5によって光散乱性の構造をとっている。上下電極3、3の間に電界を印加していない状態では、液晶配向手段5の配向規制方向が場所によって異なるために液晶層6の配向方向は乱され、液晶層6は光散乱性の状態となっている。上下電極に電圧を印加した状態では、液晶層6を構成する液晶組成物が正の誘電異方性を持つため垂直配向状態に似た状態になり、光透過性となる。これらの光散乱状態と透過状態間の変化を利用することによって表示が可能となる。液晶配向手段5は、一般的な用法では水平配向を誘起するような材料から構成することが可能であるが、従来のように液晶分子配向方向をある一方向だけに規制するのではなく、1〜5ミクロン程度の領域ごとに配向方向を異ならせるようにすることにより、電圧非印加時に光散乱性の構造をとらせるようになっている。具体的な方法の一例としては、結晶性の無機物あるいは有機物の細結晶を基板表面に付着させる方法がある。一般の結晶性物質の表面は、液晶分子を配向

させる傾向を持っているが、その配向方向は結晶の方位に依存するため、粒径が1〜5ミクロン程度の細結晶に粉碎して基板表面に付着させれば、結晶面の方向がランダムとなるために液晶の配向方向もランダムとなり、光散乱性の配向状態が得られる。細結晶を得る方法としては、上記のように結晶を粉碎することのほかに、一般に微粒子、微細結晶を得る方法として知られているような、ゾルーゲル法、焼結法などが可能である。また、真空蒸着によって細結晶を得ることは可能で、この場合は基板面に直接細結晶が形成されるので、付着させるという工程は省略できる。上記のような結晶を利用する方法のほかに、基板面に蒸着法、スパッタリング法、塗布法などによって、またはそれらによって基板面に成膜した薄膜をエッチングなどによって特定の構造を形成し、液晶の配向方向を乱して光散乱性の配向状態を得ることも可能である。また、熱可塑性、熱硬化性、または紫外線硬化性高分子を基板表面にあらかじめ塗布し、金属表面のエッチングなどによって形成した特定の凹凸を有するスタンパーを用いて高分子表面に所望の構造を形成する方法も利用できる。また、ITOなどの導電性の材料を用いて液晶配向手段を形成することも可能である。この場合は図2の8のように液晶配向手段と電極が兼用できるために単純な構成となり、工程が簡略化される。さらに、液晶配向手段を着色した材料で構成することも可能であり、この場合はカラーフィルターの役割を兼ねることが可能である。液晶配向手段が電極とカラーフィルターをも兼ねる場合の構成例を図3に示した。上側電極13、14、15はそれぞれ赤、緑、青色のカラーフィルターともなっており、それぞれのフィルターの間隙はブラックマトリックス18によって遮光されている。基板としては、ガラスのような透明無機材料や、ポリエチレンテレフタレート、ポリカーボネート、ポリエーテルサルフォン、ポリアリレートなどのような透明なポリマー基板を使用することもできる。上下基板上の電極は、透過型液晶表示装置の場合は、上下電極ともITOのような透明導電材料を必要とするが、反射型の液晶表示素子の場合は、上下電極のうち一方は透明である必要はなく、クロムやアルミニウムなどのような一般の金属でも使用できる。液晶層6を構成する液晶組成物は一般のネマティック液晶でよく、光学活性物質を添加してねじれ構造をとらせ、ピッチが1〜5ミクロンに調整すれば、さらに光散乱効率を向上させることが可能である。液晶層6の厚みは大きい程散乱効率が高くなるが、散乱構造をとらせるための規制力が基板表面に限られているため、10ミクロン程度以上の厚さになると散乱強度はあまり向上しなくなり、しかも厚みの増加とともに印加電界強度が低下してくるため好ましくない。以上、本発明による液晶表示素子では、基板表面の構造によって液晶の配向方向を乱し、光散乱性の構造を形成しているため、液晶層にプレポリマーや不純物が入り込むこともなく、いわゆる

ポリマー分散型またはポリマーマトリックス型液晶において危惧される信頼性の点でも優れた液晶表示素子を提供できる。

【0006】

【実施例】以下本発明を実施例に基づき説明する。

実施例1

本実施例の層構成を図1に示す。基板1、2としてはガラスを用いた。上下基板上の電極3は、スパッタリングによって成膜したITOを、フォトリソグラフィによってパターンニングして形成した。液晶配向手段5は、エポキシ系接着剤を約1000オングストロームの厚さで基板面に塗布した後、二酸化ケイ素の細結晶を散布し、160℃まで加熱して接着剤を硬化させて形成した。細結晶の粒径は約3ミクロンであった。液晶層6は、メルク社製のZLI-2293を用いた。液晶層の厚みは、粒径が5ミクロンのガラスロッドを散布することによって、液晶は、5ミクロンに制御した。

実施例2

実施例1において、液晶配向手段5を感光性ポリイミドの塗膜のエッチングによって形成した。エッチング形状は液晶の配向状態に大きな影響を及ぼすが、本実施例では、ポリイミドが図4に示すように円錐状に基板表面に残るようにした。

実施例3

実施例1において、液晶配向手段5を熱可塑性樹脂の塗膜に金属製スタンパーを用いて凹凸を形成して作製した。凹凸の形状は実施例2における図4と同様でもよいが、本実施例の場合のほうが形状は自由に設計できる。

実施例4

図2の構成になる実施例を説明する。上下基板7としてはポリエーテルサルフォンを用いた。電極を兼ねた液晶配向手段8はマスク蒸着によって、結晶性のITOを成膜して形成した。液晶組成物として用いたものは、チッソ社製のネマティック液晶GR-63に、ねじれのピッチが約1ミクロンとなるようにメルク社製の光学活性物質S-811を添加したものである。液晶層の厚さは、プラスチックビーズを散布することによって、6ミクロンに制御した。

実施例5

図3の構成になる実施例を説明する。カラーフィルター、液晶配向手段、および電極の三役を兼ねる構造13、14、15は以下のようにして形成した。ブラックマスク18を顔料分散法によって形成した後、印刷法によって一般のカラーフィルター層を形成した。カラーフィルター層の加熱硬化前に結晶性のITO微粉末をカラーフィルター上に散布して、加熱硬化した。カラーフィルターの基材として、紫外線硬化型の樹脂を用いることも可能で、この場合は加熱硬化のかわりに、紫外線の照射を行なう。その他の工程は、上記実施例と同様に行なった。

【0007】

【効果】請求項1においては、基板表面の構造によって光散乱性の構造を実現させているため、従来のポリマー分散型液晶素子やポリマーマトリックス型液晶素子では避けにくい、信頼性の低さ、駆動電圧の上昇などの欠点を改善することが可能となった。請求項2においては、結晶性物質の微細粉末を基板に付着させるという簡便な方法で、光散乱性の液晶配向状態を得ることが可能となり、請求項1の効果を得ることができる。請求項3においては、基板表面に特定の構造を形成し、光散乱性の液晶配向状態を誘起しているために、配向状態のコントロールが容易で、散乱効率の高い液晶素子の設計が可能となる。請求項4においては、スタンプなどを用いた量産性に優れた方法で液晶配向手段が作製可能となる。また、液晶配向面の形状のコントロールは請求項3よりもさらに自由となり、散乱効率の高い液晶素子の設計が容易になる。請求項5においては、液晶配向手段が導電性の物質からなるため、液晶配向手段は請求項6のように電極も兼ねることができるようになり、工程数が減り、液晶素子の作製が容易になる。請求項7においては、液

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例1の液晶表示装置の構成を示す断面図で

ある。

【図2】実施例4の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

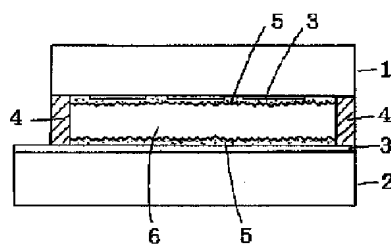
【図3】実施例5の液晶表示装置の構成を示す断面図である。

【図4】実施例2の液晶配向手段であるポリイミド層の凹凸形状を示す。

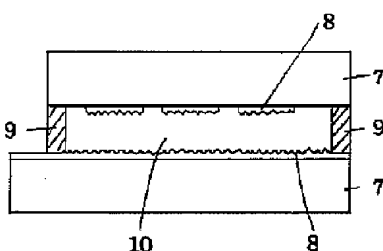
【符号の説明】

- 1 基板
- 2 基板
- 3 電極
- 4 シール材
- 5 液晶配向手段
- 6 液晶層
- 7 基板
- 8 液晶配向手段兼電極
- 9 シール材
- 10 液晶層
- 11 基板
- 12 基板
- 13 上側電極
- 14 上側電極
- 15 上側電極
- 17 シール材
- 18 ブラックマトリックス

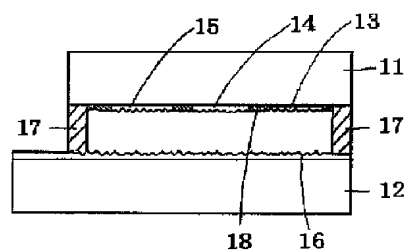
【図1】



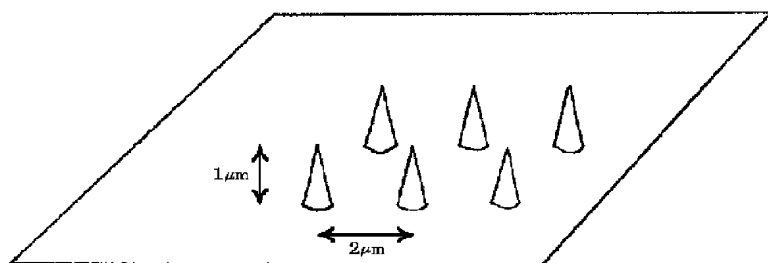
【図2】



【図3】



【図4】



JP6233328

Publication Title:

THREE-DIMENSIONAL DISPLAY PANEL

Abstract:

Abstract of JP6233328

PURPOSE:To provide a clear three-dimensional image by superposing the plane display panels on each other with pixels formed in a matrix by an electrode film having the three-dimensional display panels provided on both sides and by driving both plane display panels based on the three-dimensional information on the (x), (y) and (z) coordinates obtained from a subject. **CONSTITUTION:**Each of plane display panels 6a, 6b...6n consists of two transparent substrates superposed on each other with electrode films formed respectively. These belt-shaped electrode films of both substrates intersect each other in a matrix form, and an electrooptical transducing material is filled between both electrode films. Thus the picture elements are selectively displayed. Then a selected picture element is displayed based on each control signal of (x), (y) and (z) coordinates of a subject. That is, a picture element 8 is displayed at a position where the i-th electrode film x_i formed horizontally at the front of the frontest panel 6ak is crossing the j-th electrode film y_j formed vertically at the back of the panel 6ak when the control signals of x_i , y_j and z_1 coordinates are received. Thus the picture elements can be driven in a three-dimensional state by the (x), (y) and (z) coordinates. Then a three-dimensional image can be projected.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-233328

(43) 公開日 平成6年(1994)8月19日

(51) Int.Cl.⁵
H 0 4 N 13/04

識別記号 庁内整理番号
6942-5C

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平5-16496

(22) 出願日 平成5年(1993)2月3日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 久賀 佳衣子

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株
式会社内

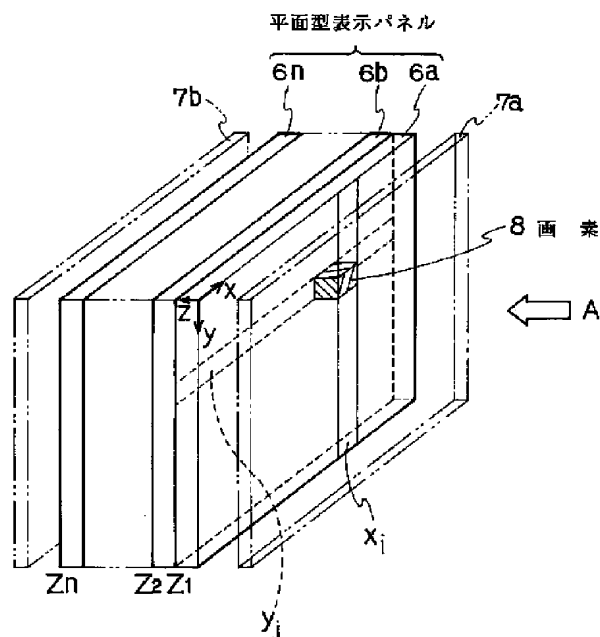
(74) 代理人 弁理士 朝日奈 宗太 (外2名)

(54) 【発明の名称】 立体表示パネル

(57) 【要約】

【目的】 立体映像システムの表示画面を立体画素の集合とすることにより、偏光眼鏡の不要な、複数の観賞者が同時に自然な立体映像を観賞できる立体表示パネルを提供する。

【構成】 両面に帯状の電極膜が設けられ、かつ、両面の電極膜の交差部分がマトリックス状の画素となるように形成された平面型表示パネル6a、6b…6nを複数枚重ね合わせて立体表示パネルとする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両面に帯状の電極膜が設けられ、かつ、両面の電極膜の交差部分がマトリックス状の画素となるように形成された平面型表示パネルが、表示画面を見る方向に複数枚重ね合わされてなる立体表示パネル。

【請求項2】 両面に帯状の電極膜が設けられ、かつ、両面の電極膜の交差部分がマトリックス状の画素となるように形成された平面型表示パネルが、表示画面を見る方向と垂直方向に複数枚重ね合わされ、前記平面表示パネルの側面から駆動される画素が観賞されてなる立体表示パネル。

【請求項3】 液晶層が直方体または立方体のブロック状に形成され、該液晶層の上下面にそれぞれ帯状の電極膜が対向面の電極膜とマトリックス状に交差するように設けられ、前記液晶層の側面の対向する2面にそれぞれ帯状の電極膜が対向面の電極膜とマトリックス状に交差するように設けられてなる立体表示パネル。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、立体映像システムに用いられる立体表示パネルに関する。さらに詳しくは、映像を表示する画素が立体的に形成されてなる立体表示パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、立体映像をうる方法にはステレオグラムの原理を利用した両眼視差立体感方式およびホログラフィーの原理を利用した三次元空間像再生方式がある。

【0003】両眼視差立体感方式には、立体ビデオ眼鏡式、偏光眼鏡式、二色眼鏡式、左右濃度差眼鏡式などの眼鏡を使用する方法および回転ミラー360度立体映像など眼鏡不要の方法がある。立体ビデオ眼鏡を使用する方式は被写体の左右前方にビデオカメラを設置し、テレビ画面の1フィールドごとに右、左の映像を交互に表示させ、一方、この映像を立体像として観賞するばあいには、映像に同期させて右眼と左眼を交互に遮光する立体ビデオ眼鏡を透過して、表示される右映像は右眼で、左映像は左眼で観賞させるものである。

【0004】三次元空間像再生方式にはパリフォーカルミラー式、屈折率変化方式など平面を多数重ねる方法、ホログラフィー、ホログラフィック・ステレオグラムなど虚像（波面）を作る方法、およびインテグラル・ホログラフィー、固体三次元表示など実像を作るものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし前者は同一物体に対する異なった位置からの画像を左右眼の各々に与える方式で、偏光眼鏡など特殊な眼鏡を使用して見る必要があり、30分以上見ると眼の疲労が増加する。また、映像が直接立体的に表示されていないため、複数人が同時

に特殊眼鏡を装着せずに、鮮明な立体映像を観賞することができない。

【0006】一方、後者は被写体周辺の光と同じ光を再現するもので、眼の疲労はおこさないが、撮像方法や動く画面への適用など研究課題が多く残されている。

【0007】本発明はかかる問題を解消するためになされたものであり、被写体の三次元情報を利用して直接三次元映像を映し出せる立体表示パネルを提供し、特殊眼鏡を使用せずに立体映像を観賞できるようにすることを目的とする。

【0008】

【実施例】つぎに、添付の図面を参照しながら、本発明の立体表示パネルについて説明する。図1は本発明の立体表示パネルの一実施例の説明図、図2は本発明の立体表示パネルの他の実施例の説明図、図3は本発明の立体表示パネルのさらに他の実施例の説明図、図4は本発明の立体表示パネルを使用した立体映像システムの一例を示す概略的説明図である。

【0009】図1は本発明の立体表示パネルの一実施例を示す説明図である。図1に示されるように、本発明の立体表示パネルは観賞者が見る方向に平面型表示パネル6を複数枚重ね合わせて配置したものである。

【0010】平面型表示パネル6a、6b…6nは、液晶表示パネルやエレクトロケミカル表示パネルのような、それぞれ電極膜が形成された透明基板が2枚重ね合わされ、両基板の帯状の電極膜が互いにマトリックス状に交差するようにし、そのあいだに電気光学変換材料が充填され、マトリックス状に配置された電極膜により形成される各画素を選択的に表示させるものである。たとえば、液晶表示パネルは、ガラス基板のような透明基板に帯状の複数の電極膜と配向膜が設けられ、2枚の透明基板をその電極膜がそれぞれ直交すると共に対向するように配置し、そのあいだに液晶材料が充填されることにより構成されている。平面表示パネルが液晶パネルのばあいには前後に偏向板7a、7bが配置される。

【0011】この立体表示パネルにおいて、カメラ部のコントローラから送信された被写体のx、y、zの各座標の制御信号に基づきドライバー回路からの駆動により、選択された画素が表示される。すなわち、図1において、 x_i 、 y_j 、 z_l の座標の制御信号が送られてきたときは、ドライバー回路により、一番手前（観賞者側）の平面表示パネル6aの手前側の横方向にi番目の電極膜 x_i と後ろ側の縦方向にj番目の電極膜 y_j との交差する画素8が表示される。このようにして、x、y、zの各座標による三次元での画素を駆動でき、立体映像を映し出すことができる。

【0012】すなわち、ドライバー回路で駆動されない画素はバックライトからの光を透過し、 x_i 、 y_j 、 z_l の各座標に対応する画素は光を遮断して表示される。この映像の認識は透過光に限定されず、正面からの光の

反射光によっても同様に識別できる。

【0013】平面型表示パネル6aは種々の大きさのものが使用されており、従来使用されているいずれの大きさのものも使用することができる。重ね合わされる枚数は2〜3枚でも奥行きがあらわれ、立体映像としての効果が十分に現われるが、枚数が多い方が一層立体感が現われ効果的である。この立体表示パネルでは表示パネルの後ろ側に発光源をおいて透過光の遮断により表示することができるが、観賞者側から光を照射して駆動された画素で反射させる反射光で表示することもできる。反射光のばあい、カラー表示にすることもできる。

【0014】図2に本発明の立体表示パネルの他の実施例の説明図を示す。本実施例は前述の平面型表示パネル6a、6b…6nを上下に積み重ね、平面型表示パネル6a、6b…6nの側面側からの光の透過または反射により立体的な画素の表示を行うものである。この立体表示パネルにおいて、たとえば x_i 、 y_n 、 z_k の各座標の制御信号が送られてきたばあい、ドライバー回路によりn番目の平面型表示パネル6nの上面のi番目電極膜 x_i と平面型表示パネル6nの下面のk番目の電極膜 z_k との交差する画素9が表示される。このようにして、 x 、 y 、 z の各座標による三次元での画素を駆動でき、立体映像を映し出すことができる。透過光または反射光のいずれによっても表示できることは前記実施例と同様である。この例においても、表示パネルが液晶パネルのばあいは前後に偏光板7a、7bが配置される。

【0015】本実施例で使用される表示パネルの大きさは前記実施例と同様に従来使用されているいずれの大きさのものも使用することができるが、図2において z 軸方向は1〜数十cm程度が好ましい。表示画面の大きさは積み重ねる枚数によって決定される。本実施例においても、発光源が表示パネルの後ろ側に配置されることにより、透過光により画像が表示されたり、観賞者側から立体表示パネルを照射して反射光により画像が表示されたりする。

【0016】図3に本発明の立体表示パネルの他の実施例の説明図を示す。本実施例は、少なくとも観賞方向の前後は透明基板により囲われた直方体または立方体形状に液晶層が設けられ、表示面に向かって上下面にそれぞれ x_1 、 x_2 … x_n の電極膜と z_1 、 z_2 … z_n の電極膜が設けられ、マトリックス状に交差するように形成されている。また左右両面にそれぞれ y_1 、 y_2 … y_n の電極膜と z_1 、 z_2 … z_n の電極膜がそれぞれ設けられ、マトリックス状に交差するように形成されている。その結果、上下面の xz 座標により x_i 、 z_k の画素の縦方向の画素列10と左右両面の yz 座標により y_j 、 z_k の画素の横方向の画素列11との交差した画素12が表示される。このばあい、画素列10、11によりその列の画素の液晶分子が反転して灰色になりその両者が交差する画素12は完全に光が遮断されて表示されることになる。駆動さ

れない画素の部分は液晶分子が反転せず、光が透過するため、立体的に画像を表示できる。この画像も後ろ側に光源をおいてその透過光の遮断により表示することもできるし、観賞者側から照射した光（カラーを含む）の反転した液晶分子の画素での反射光により表示することもできる。また液晶ブロックの側面の電極は左右両面でなく、前後の両面に設けられてもよい。

【0017】さらに、液晶ブロックの大きさは、たとえば10cm角程度のものを使用できるが、余り大きくすると中心部での電界が弱くなり、電界による液晶材料の反転が充分に行われなくコントラストが低下するため、大きすぎない方が好ましい。

【0018】つぎに、本発明の立体表示パネルを用いた立体映像システムについて図4を参照しながら簡単に説明する。

【0019】図4において1は被写体であり、カメラ2により、被写体1の像が電気信号として識別される。識別された像の電気信号はコントロール回路3により、 x 座標、 y 座標、 z 座標の三次元の制御信号に変換され、該コントロール回路3から送信された x 、 y 、 z 座標成分の信号をドライバー回路5が受信し、立体表示パネル（本実施例では3枚のパネル）4を駆動する。

【0020】立体表示パネル4には任意の画素を抽出して対向電極間に電圧を印加する必要があるため、 x 軸、 y 軸、 z 軸それぞれに走査信号を印加し、カメラ部からの x 座標、 y 座標、 z 座標に対応した画素のみがONするような構成になっている。

【0021】発光源については前述のように、モノクロ表示のばあいには通常の液晶ディスプレイのように共通のバックライトで行うこともできるが、 xy 座標による各画素ごとに、たとえばLEDやレーザ光などからなる、たとえば赤、緑、青の三原色を配置してその光源を同時に駆動することにより、カラー表示をすることもできる。また、立体表示パネルの後面に配置した光源の透過光による表示の他に、観賞者側に配置した発光源からの光を表示パネルで反射させることにより、反射光で表示画面を観るばあいにも、たとえば、液晶層の反転した画素で光を反射させ、反転していない画素は光を透過させるため、立体映像をうることができる。このばあい、観賞者側に配置した光源に赤、緑、青の三色を使用し、位置座標である x 、 y 、 z 座標の情報と同期させることにより反射光によるカラー表示をうることができる。

【0022】

【発明の効果】本発明によれば、立体的に配置された各画素を任意に駆動できるため、被写体の立体情報により立体的に画素を表示することができ、自然に近い鮮明な立体映像が立体表示パネルに投影される。

【0023】その結果、偏光眼鏡が不用であり、複数の観賞者が同時に肉眼で観察できる立体映像をうることができるので、バーチャル・リアリティ、3Dテレビジ

5

ョン、3Dパソコン、3Dワークステーションなどの映像装置やCAD装置、映画、さらには宇宙船、船舶、飛行機などの操作表示装置やシュミレータなどに応用することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の立体表示パネルの一実施例を説明する図である。

【図2】本発明の立体表示パネルの他の実施例を説明する図である。

6

【図3】本発明の立体表示パネルのさらに他の実施例を説明する図である。

【図4】本発明の立体表示パネルを使用した立体映像システムの一例を示す概略構成説明図である。

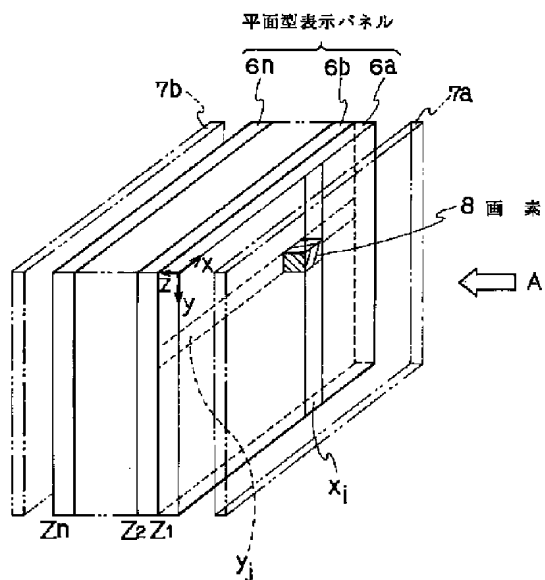
【符号の説明】

6a、6b、6n 平面型表示パネル

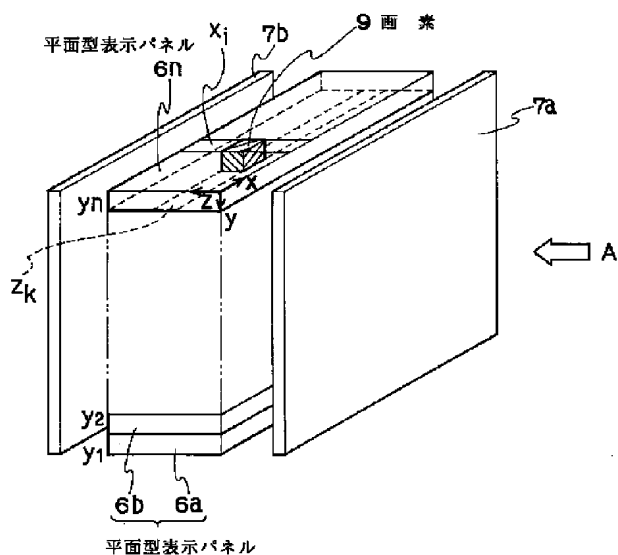
8、9、12 画素

A 表示画面を見る方向

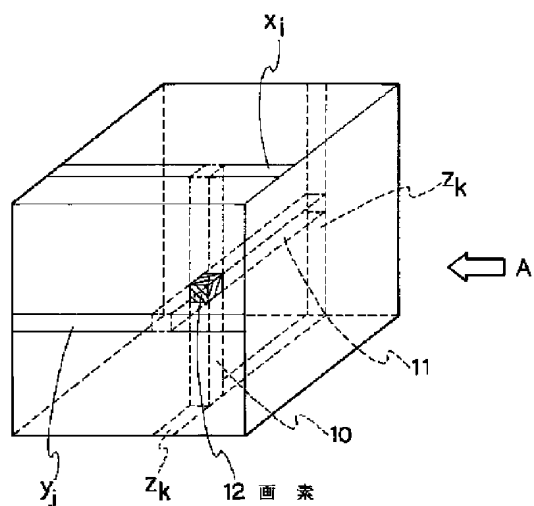
【図1】



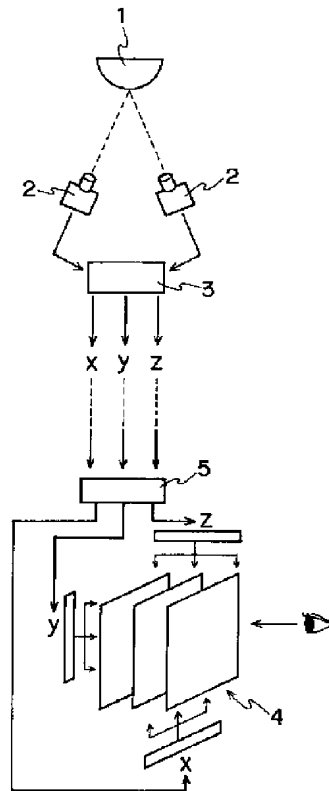
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成6年5月2日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の詳細な説明

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、立体映像システムに用いられる立体表示パネルに関する。さらに詳しくは、映像を表示する画素が立体的に形成されてなる立体表示パネルに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、立体映像をうる方法にはステレオグラムの原理を利用した両眼視差立体感方式およびホログラフィーの原理を利用した三次元空間像再生方式がある。

【0003】両眼視差立体感方式には、立体ビデオ眼鏡式、偏光眼鏡式、二色眼鏡式、左右濃度差眼鏡式などの眼鏡を使用する方法および回転ミラー360度立体映像など眼鏡不要の方法がある。立体ビデオ眼鏡を使用する方

式は被写体の左右前方にビデオカメラを設置し、テレビ画面の1フィールドごとに右、左の映像を交互に表示させ、一方、この映像を立体像として観賞するにあいには、映像に同期させて右眼と左眼を交互に遮光する立体ビデオ眼鏡を透過して、表示される右映像は右眼で、左映像は左眼で観賞させるものである。

【0004】三次元空間像再生方式にはバリフォーカルミラー式、屈折率変化方式など平面を多数重ねる方法、ホログラフィー、ホログラフィック・ステレオグラムなど虚像（波面）を作る方法、およびインテグラル・ホログラフィー、固体三次元表示など実像を作るものがある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし前者は同一物体に対する異なった位置からの画像を左右眼の各々に与える方式で、偏光眼鏡など特殊な眼鏡を使用して見る必要があり、30分以上見ると眼の疲労が増加する。また、映像が直接立体的に表示されていないため、複数人が同時に特殊眼鏡を装着せずに、鮮明な立体映像を観賞することができない。

【0006】一方、後者は被写体周辺の光と同じ光を再

現するもので、眼の疲労はおこさないが、撮像方法や動く画面への適用など研究課題が多く残されている。

【0007】本発明はかかる問題を解消するためになされたものであり、被写体の三次元情報を利用して直接三次元映像を映し出せる立体表示パネルを提供し、特殊眼鏡を使用せずに立体映像を觀賞できるようにすることを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明による立体表示パネルは、両面に帯状の電極膜が設けられ、かつ、両面の電極膜の交差部分がマトリックス状の画素となるように形成された平面型表示パネルが、表示画面を見る方向に複数枚重ね合わされてなることを特徴とする。

【0009】また請求項2記載の立体表示パネルは、両面に帯状の電極膜が設けられ、かつ、両面の電極膜の交差部分がマトリックス状の画素となるように形成された平面型表示パネルが、表示画面を見る方向と垂直方向に複数枚重ね合わされ、前記平面表示パネルの側面から駆動される画素が觀賞されてなるものである。

【0010】さらに、請求項3記載の発明による立体表示パネルは、液晶層が直方体または立方体のブロック状に形成され、該液晶層の上下面にそれぞれ帯状の電極膜が対向面の電極膜とマトリックス状に交差するように設けられ、前記液晶層の側面の対向する2面にそれぞれ帯状の電極膜が対向面の電極膜とマトリックス状に交差するように設けられてなるものである。

【0011】

【作用】本発明によれば、立体表示パネルが両面に設けられた電極膜によりマトリックス状に画素が形成された平面型表示パネルを重ね合わせることにより、または直方体もしくは立方体の液晶ブロックの上下面および対向する一対の側面に立体画素が形成されるように、それぞれ帯状の電極膜が設けられることにより形成されているため、被写体からの x 、 y 、 z 各座標の三次元情報に基づき駆動されることにより、立体映像が表示される。すなわち、各座標に基づく制御信号により駆動されない画素は光を透過させ、駆動される画素は光を遮断または反射（觀賞者側から光源により光を照射して反射光で觀賞するばあい）するため、駆動される画素の集合体により映像が表示される。

【0012】

【実施例】つぎに、添付の図面を参照しながら、本発明の立体表示パネルについて説明する。図1は本発明の立体表示パネルの一実施例の説明図、図2は本発明の立体表示パネルの他の実施例の説明図、図3は本発明の立体表示パネルのさらに他の実施例の説明図、図4は本発明の立体表示パネルを使用した立体映像システムの一例を示す概略的説明図である。

【0013】図1は本発明の立体表示パネルの一実施例

を示す説明図である。図1に示されるように、本発明の立体表示パネルは觀賞者が見る方向に平面型表示パネル6を複数枚重ね合わせて配置したものである。

【0014】平面型表示パネル6a、6b…6nは、液晶表示パネルやエレクトロケミカル表示パネルのような、それぞれ電極膜が形成された透明基板が2枚重ね合わされ、両基板の帯状の電極膜が互いにマトリックス状に交差するようにし、そのあいだに電気光学変換材料が充填され、マトリックス状に配置された電極膜により形成される各画素を選択的に表示させるものである。たとえば、液晶表示パネルは、ガラス基板のような透明基板に帯状の複数の電極膜と配向膜が設けられ、2枚の透明基板をその電極膜がそれぞれ直交すると共に対向するように配置し、そのあいだに液晶材料が充填されることにより構成されている。平面表示パネルが液晶パネルのばあいには前後に偏向板7a、7bが配置される。

【0015】この立体表示パネルにおいて、カメラ部のコントローラから送信された被写体の x 、 y 、 z の各座標の制御信号に基づきドライバー回路からの駆動により、選択された画素が表示される。すなわち、図1において、 x_i 、 y_j 、 z_k の座標の制御信号が送られてきたときは、ドライバー回路により、一番手前（觀賞者側）の平面表示パネル6aの手前側の横方向に i 番目の電極膜 x_i と後ろ側の縦方向に j 番目の電極膜 y_j との交差する画素8が表示される。このようにして、 x 、 y 、 z の各座標による三次元での画素を駆動でき、立体映像を映し出すことができる。

【0016】すなわち、ドライバー回路で駆動されない画素はバックライトからの光を透過し、 x_i 、 y_j 、 z_k の各座標に対応する画素は光を遮断して表示される。この映像の認識は透過光に限定されず、正面からの光の反射光によっても同様に識別できる。

【0017】平面型表示パネル6aは種々の大きさのものが使用されており、従来使用されているいずれの大きさのものも使用することができる。重ね合わされる枚数は2～3枚でも奥行きがあらわれ、立体映像としての効果が十分に現われるが、枚数が多い方が一層立体感が現われ効果的である。この立体表示パネルでは表示パネルの後ろ側に発光源をおいて透過光の遮断により表示することができるが、觀賞者側から光を照射して駆動された画素で反射させる反射光で表示することもできる。反射光のばあいは、カラー表示にすることもできる。

【0018】図2に本発明の立体表示パネルの他の実施例の説明図を示す。本実施例は前述の平面型表示パネル6a、6b…6nを上下に積み重ね、平面型表示パネル6a、6b…6nの側面側からの光の透過または反射により立体的な画素の表示を行うものである。この立体表示パネルにおいて、たとえば x_i 、 y_j 、 z_k の各座標の制御信号が送られてきたばあい、ドライバー回路により n 番目の平面型表示パネル6nの上面の i 番目電極膜

x_i と平面型表示パネル 6 n の下面の k 番目の電極膜 z_k との交差する画素 9 が表示される。このようにして、 x 、 y 、 z の各座標による三次元での画素を駆動でき、立体映像を映し出すことができる。透過光または反射光のいずれによっても表示できることは前記実施例と同様である。この例においても、表示パネルが液晶パネルのばあいには前後に偏向板 7 a、7 b が配置される。

【0019】本実施例で使用される表示パネルの大きさは前記実施例と同様に従来使用されているいずれの大きさのものも使用することができるが、図 2 において z 軸方向は 1 ～数十 cm 程度が好ましい。表示画面の大きさは積み重ねる枚数によって決定される。本実施例においても、発光源が表示パネルの後ろ側に配置されることにより、透過光により画像が表示されたり、観賞者側から立体表示パネルを照射して反射光により画像が表示されたりする。

【0020】図 3 に本発明の立体表示パネルの他の実施例の説明図を示す。本実施例は、少なくとも観賞方向の前後は透明基板により囲われた直方体または立方体のブロック状に液晶層が設けられた液晶ブロックであって、表示面に向かって上下面にそれぞれ x_1 、 $x_2 \dots x_n$ の電極膜と z_1 、 $z_2 \dots z_n$ の電極膜が設けられ、マトリックス状に交差するように形成されている。また左右両面にそれぞれ y_1 、 $y_2 \dots y_n$ の電極膜と z_1 、 $z_2 \dots z_n$ の電極膜がそれぞれ設けられ、マトリックス状に交差するように形成されている。その結果、上下面の xz 座標により $x_i z_k$ の画素の縦方向の画素列 10 と左右両面の yz 座標により $y_j z_k$ の画素の横方向の画素列 11 との交差した画素 12 が表示される。このばあい、画素列 10、11 によりその列の画素の液晶分子が反転して灰色になりその両者が交差する画素 12 は完全に光が遮断されて表示されることになる。駆動されない画素の部分は液晶分子が反転せず、光が透過するため、立体的に画像を表示できる。この画像も後ろ側に光源をおいてその透過光の遮断により表示することもできるし、観賞者側から照射した光（カラーを含む）の反転した液晶分子の画素での反射光により表示することもできる。また液晶ブロックの側面の電極は左右両面でなく、前後の両面に設けられてもよい。

【0021】さらに、液晶ブロックの大きさは、たとえば 10 cm 角程度のものを使用できるが、余り大きくすると中心部での電界が弱くなり、電界による液晶材料の反転が充分に行われなくコントラストが低下するため、大き

すぎない方が好ましい。

【0022】つぎに、本発明の立体表示パネルを用いた立体映像システムについて図 4 を参照しながら簡単に説明する。

【0023】図 4 において 1 は被写体であり、カメラ 2 により、被写体 1 の像が電気信号として識別される。識別された像の電気信号はコントロール回路 3 により、 x 座標、 y 座標、 z 座標の三次元の制御信号に変換され、該コントロール回路 3 から送信された x 、 y 、 z 座標成分の信号をドライバー回路 5 が受信し、立体表示パネル（本実施例では 3 枚のパネル）4 を駆動する。

【0024】立体表示パネル 4 には任意の画素を抽出して対向電極間に電圧を印加する必要があるため、 x 軸、 y 軸、 z 軸それぞれに走査信号を印加し、カメラ部からの x 座標、 y 座標、 z 座標に対応した画素のみが ON するような構成になっている。

【0025】発光源については前述のように、モノクロ表示のばあいには通常液晶ディスプレイのように共通のバックライトで行うこともできるが、 xy 座標による各画素ごとに、たとえば LED やレーザ光などからなる、たとえば赤、緑、青の三原色を配置してその光源を同時に駆動することにより、カラー表示をすることもできる。また、立体表示パネルの後面に配置した光源の透過光による表示の他に、観賞者側に配置した発光源からの光を表示パネルで反射させることにより、反射光で表示画面を観るばあいにも、たとえば、液晶層の反転した画素で光を反射させ、反転していない画素は光を透過させるため、立体映像をうることができる。このばあい、観賞者側に配置した光源に赤、緑、青の三色を使用し、位置座標である x 、 y 、 z 座標の情報と同期させることにより反射光によるカラー表示をうることができる。

【0026】

【発明の効果】本発明によれば、立体的に配置された各画素を任意に駆動できるため、被写体の立体情報により立体的に画素を表示することができ、自然に近い鮮明な立体映像が立体表示パネルに投影される。

【0027】その結果、偏光眼鏡が不用であり、複数の観賞者が同時に肉眼で観察できる立体映像をうることができるので、バーチャル・リアリティ、3D テレビジョン、3D パソコン、3D ワークステーションなどの映像装置や CAD 装置、映画、さらには宇宙船、船舶、飛行機などの操作表示装置やシュミレータなどに応用することができる。

JP7209573

Publication Title:

3-D VISION CAMERA

Abstract:

Abstract of JP7209573

PURPOSE:To obtain a 3-D image signal which has complete vectors of an X, a Y, and a Z axes at low cost by constituting the optical system of an image pickup part and the optical system of a range finding part as one optical system by using prisms. **CONSTITUTION:**The image pickup part 1 puts a lens 10 in focus on an image pickup element 2 such as a CCD through a prism 11a irrelevantly to the driving of the lens 10. Consequently, two-dimensional image signal of an X-axial and a Y-axial direction are obtained. The range finding part 4, on the other hand, irradiates bodies 8a and 8b with a laser beam from a light emitting element 5 through the prism 11a, a prism 11a, and the lens 10 at all times. The range is measured by making a light receiving element 6 photodetect the laser beam which impinges on the bodies 8a and 8b and is reflected, and an image signal of a Z-axial direction is obtained. Then the image signal obtained by the image pickup part 1 consisting of the image pickup element 2 and the range signal obtained by the range finding part 4 consisting of the light receiving element 6 are put together by a composition unit 9 and outputted as a 3-D image signal.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-209573

(43) 公開日 平成7年(1995)8月11日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 7/28

H 0 4 N 13/02

G 0 2 B 7/ 11

K

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平6-5622

(22) 出願日 平成6年(1994)1月24日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 久賀 佳衣子

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 上村 卓三

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

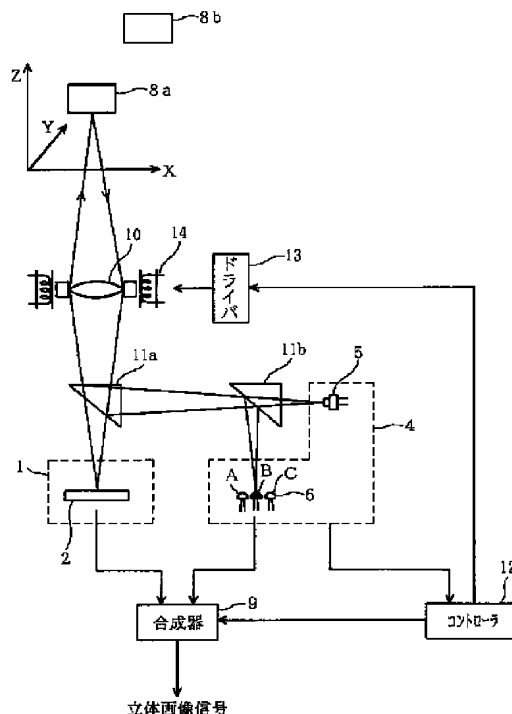
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 立体ビジョンカメラ

(57) 【要約】

【目的】 1つの光学系で撮像と距離計測を行うことを可能とし、安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルを持った立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラの提供。

【構成】 1つのレンズ10に入射した光をプリズム11a、11bにより撮像部1と距離計測部4に分岐し、CCD等の撮像素子2からなる撮像部1で得られた画像信号と、レーザダイオード等の発光素子5とフォトダイオードアレイ等の受光素子6からなる距離計測部4で得られた距離信号を合成器9で合成し、立体画像信号として出力する構成。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 撮像素子を備える撮像部と、
発光素子とフォトダイオードがアレイ状に配された受光素子からなる距離計測部と、
前記撮像部及び距離計測部に焦点を結ぶ光学系と、
上記各部を制御する制御部と、
からなる立体ビジョンカメラにおいて、
前記撮像部の光学系と前記距離計測部の光学系をプリズムを用いて、1つの光学系で構成したことを特徴とする立体ビジョンカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マルチメディア等の立体ビジョンカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、立体ビジョンカメラは、2つの独立した光学系により映像信号をとらえて立体映像信号としていた。即ち、CCD等からなる撮像部の光学系と、LED等の発光素子及びフォトダイオードアレイ等の受光素子からなる距離計測部の光学系とで構成され、それぞれの信号を合成して立体画像信号を得ていた。

【0003】図5に従来例の構成を示す。1はCCD等の撮像素子2と撮像用レンズ3からなる撮像部で、4はLED等の発光素子5及びフォトダイオードアレイ等の受光素子6及び距離計測用レンズ7からなる距離計測部である。また、8は撮影される物体で、9は撮像部1と距離計測部4の信号を合成する合成器である。撮像部1によって得られた画像信号と距離計測部4によって得られた距離信号は、合成器9で合成され立体画像信号となる。

【0004】次に距離の計測方法について説明する。図6は、その原理を示す図である。距離の計測方法は、いわゆる3角法によるものである。距離計測部4において、発光素子5はライン40のO点から、 θ なる角度の位置に配置されている。一方、受光素子6はライン40に沿って配置されている。物体8がLの距離にある時、LED等の発光素子5から出た光は物体8で反射され、その反射光はフォトダイオードaに受光される。また、物体8がL'の距離にある時、LED等の発光素子5から出た光は物体8で反射され、その反射光はフォトダイオードbに受光される。このフォトダイオードaとフォトダイオードbの位置の差 Δx を検知することによって、Z方向に動く物体8の距離を計測することができるというものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、少なくとも2個の独立した光学系（撮像部1の光学系と距離計測部4の光学系）が必要で装置が高価になることや、撮像部1と距離計測部4が離れているため完全なX、Y、Z軸のベクトルを持った立体画像信号

の作成が困難であるという問題があった。

【0006】本発明は、かかる点に鑑み、1つの光学系で撮像と距離計測を行うことを可能とし、安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルを持った立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラの提供を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明では、撮像素子を備える撮像部と、発光素子とフォトダイオードがアレイ状に配された受光素子からなる距離計測部と、前記撮像部及び距離計測部に焦点を結ぶ光学系と、上記各部を制御する制御部とからなる立体ビジョンカメラにおいて、前記撮像部の光学系と前記距離計測部の光学系をプリズムを用いて、1つの光学系で構成している。

【0008】

【作用】上記構成では、1つのレンズに入射した光をプリズム等により撮像部と距離計測部に分岐し、撮像素子からなる撮像部で得られた画像信号と、発光素子と受光素子からなる距離計測部で得られた距離信号を合成器で合成し、立体画像信号として出力する。

【0009】

【実施例】本発明の実施例について図面に基づいて説明する。図1は本発明の立体ビジョンカメラの概略構成図である。1はCCD等の撮像素子2からなる撮像部で、4はレーザダイオード等の光束の広がらない発光素子5及びフォトダイオードアレイ等の受光素子6からなる距離計測部である。また、A、B、Cは受光素子6の各フォトダイオードを示している。

【0010】10はレンズで、11a及び11bは回動可能なプリズムである。図のようにプリズム11aを介して光路は撮像部1と距離計測部4とに分岐される光学系となっている。また、14はムービングマグネット型のZ軸方向にリニヤに動作するレンズ駆動部、13はレンズ駆動部14のドライバ、9は撮像部1と距離計測部4の信号を合成する合成器、12は合成器9及びドライバ13を制御するコントローラである。また、8a、8bは撮影される物体で、X、Y、Z軸は3次元空間の各ベクトル軸を示している。

【0011】次に動作を説明する。まず、撮像部1ではレンズ10の駆動に無関係にレンズ10の焦点をプリズム11aを介してCCD等の撮像素子2に結んでいる。これによってX軸、Y軸方向の2次元の画像信号が得られる。

【0012】一方、距離計測部4では発光素子5から常にプリズム11b、プリズム11a、レンズ10を介して物体8a、8bにレーザ光線を照射している。また、コントローラ12は一定のスキャン信号による駆動信号をドライバ13を介して駆動部14に与えている。この駆動信号によってレンズ10が駆動され、常にZ軸方向に被写体を求めてレーザ光線が照射されている。

【0013】距離測定は物体8 a、8 bに当たって反射してくるレーザ光線がレンズ10、プリズム11 a、プリズム11 bを介してフォトダイオードアレイ等の受光素子6に受光することによって行われる。即ち、受光素子6の中央のフォトダイオードBのみ出力があれば、目的とする深度、即ちZ軸方向に被写体である物体が存在していることになる。

【0014】図2は上記距離計測の原理図である。図2 (a)は、物体8が距離Lの位置にありレンズ10がzの位置にある時、レーザ光線の反射光は焦点を受光素子6の中央のフォトダイオードBに結んでいる。この時、出力の出るフォトダイオードは、受光素子6の中央のフォトダイオードBだけである。次に図2 (b)は、物体8が距離L'の位置にありレンズ10がzの位置にある時、焦点がずれてレーザ光線の反射光は散乱して受光素子6のフォトダイオードA、B、Cの全部に当たることになる。この時、フォトダイオードA、B、Cの全てから出力が発生する。

【0015】次に、図2 (c)は、物体8が距離L'の位置にありレンズ10が動いてz'の位置にある時、レーザ光線の反射光は再び焦点を受光素子6の中央のフォトダイオードBだけに結ぶ。この時、中央のフォトダイオードBからだけ出力が発生する。従って、中央のフォトダイオードBのみ出力が発生するようにレンズ10をZ軸方向に駆動し、そのレンズ10の位置zによって物体8の距離を知ることができる。コントローラ12は、中央のフォトダイオードBのみに出力が発生する時のレンズ10の位置に基づいて、物体8の距離データ(Z方向の位置データ)を合成器9へ与える。

【0016】このようにして撮像部1によって得られたX軸、Y軸方向の2次元の画像信号と距離計測部4によって得られたZ軸方向の距離信号は、合成器9で合成され立体画像信号となり、出力される。

【0017】得られた立体画像信号を立体スクリーン上に析出させる様子を図3、図4に示す。図3は被写体系

を表し、被写体としての物体8が、そのZ方向への動きに応じて、Z軸方向にもスキャンされて撮影されている様子を示している。また、図4は得られた画像データに基づいて被写体系と同期をとって立体スクリーン上に物体8がZ軸方向にもスキャンされて映し出される様子を示している。

【0018】

【発明の効果】上記のように本発明によれば、撮像部の光学系と距離計測部の光学系をプリズム等を用いて分岐させることにより、1つの光学系で構成しているので、安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルを持った立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の立体ビジョンカメラの略構成図。

【図2】 本発明の距離計測方法を説明する原理図。

【図3】 物体が撮影される様子を示す図。

【図4】 立体スクリーン上に物体が映し出される様子を示す図。

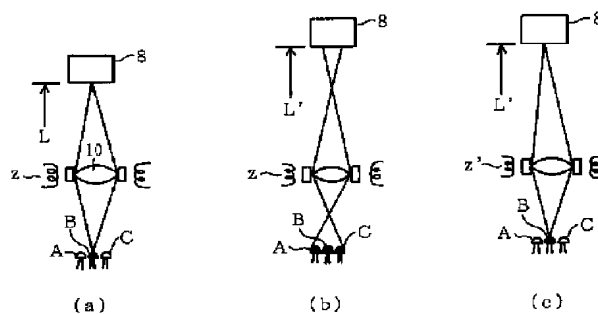
【図5】 従来の立体ビジョンカメラの略構成図。

【図6】 従来の距離計測方法を説明する原理図。

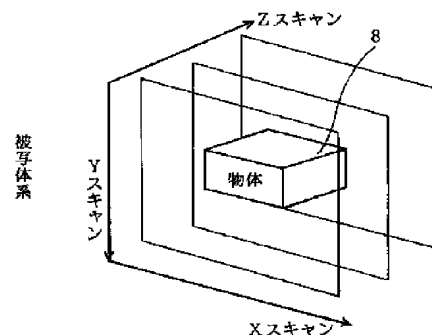
【符号の説明】

- 1 撮像部
- 2 CCD等の撮像素子
- 3 撮像部のレンズ
- 4 距離計測部
- 5 レーザダイオード等の発光素子
- 6 フォトダイオードアレイ等の受光素子
- 7 距離計測部のレンズ
- 8 物体
- 9 合成器
- 10 レンズ
- 11 a、11 b プリズム
- 12 コントローラ
- 13 ドライバ
- 14 駆動部

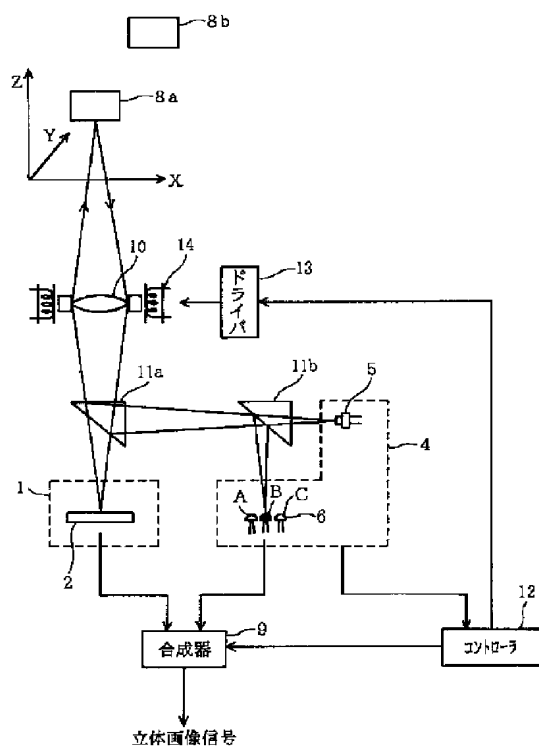
【図2】



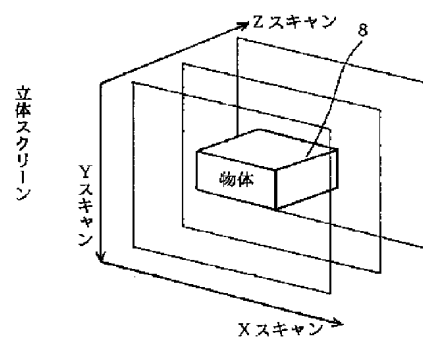
【図3】



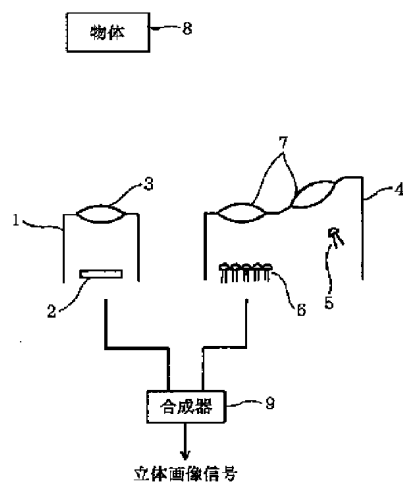
【図1】



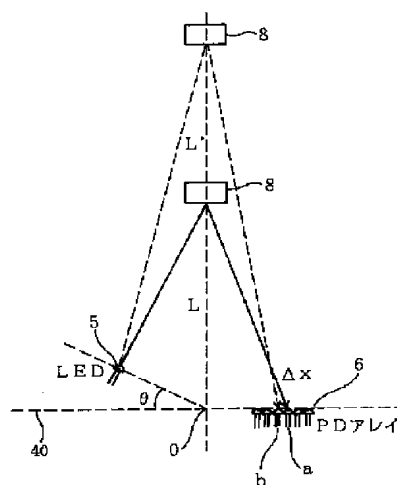
【図4】



【図5】



【図6】



JP7222202

Publication Title:

STEREOSCOPIIC VISION CAMERA

Abstract:

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-222202

(43) 公開日 平成7年(1995)8月18日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 13/02				
G 0 1 B 11/24	Z			
G 0 6 T 15/00		9071-5L	G 0 6 F 15/ 62	3 5 0 V
				4 1 5
審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 4 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-10749

(22) 出願日 平成6年(1994)2月2日

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 久賀 佳衣子

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 上村 卓三

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

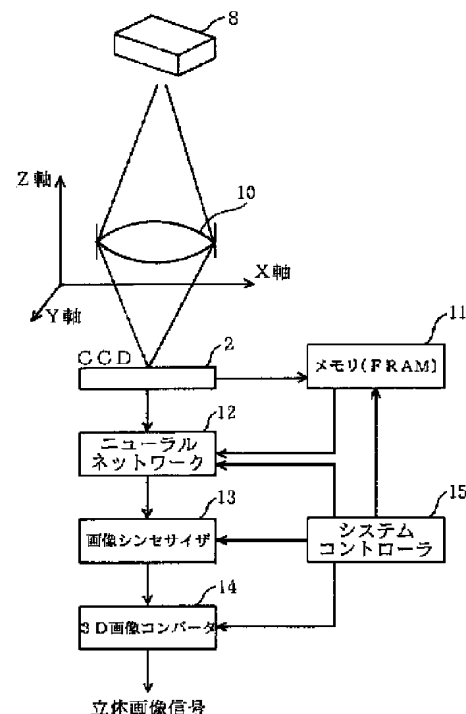
(74) 代理人 弁理士 佐野 静夫

(54) 【発明の名称】 立体ビジョンカメラ

(57) 【要約】

【目的】 1つの光学系で立体画像信号を得ることを可能とし、さらに安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラの提供。

【構成】 被写体をレンズ10を介してCCD等の撮像素子2で撮影した後、学習機能をもつニューラルネットワーク12が撮影された画像データからメモリ11に記録された過去の画像データを類推し、画像シンセサイザ13で立体画像を作成した後、3D画像コンバータ14でX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号に変換し、出力する構成。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力する立体ビジョンカメラにおいて、CCD等の撮像素子と、前記撮像素子に焦点を結ぶ光学系と、撮像画像を随時記録、再生するメモリと、学習機能をもつニューラルネットワークと、各部の制御を行う制御部とを有し、前記ニューラルネットワークが撮像画像から前記メモリに記録された画像データを類推することにより、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力することを特徴とする立体ビジョンカメラ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、マルチメディア等の立体ビジョンカメラに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、立体ビジョンカメラは、2つの独立した光学系により映像信号をとらえて立体映像信号としていた。即ち、CCD等からなる撮像部の光学系と、LED等の発光素子及びフォトダイオードアレイ等の受光素子からなる距離計測部の光学系とで構成され、それぞれの信号を合成して立体画像信号を得ていた。

【0003】図6に従来例の構成を示す。1はCCD等の撮像素子2と撮像用レンズ3からなる撮像部で、4はLED等の発光素子5及びフォトダイオードアレイ等の受光素子6及び距離計測用レンズ7からなる距離計測部である。また、8は撮影される物体で、9は撮像部1と距離計測部4の信号を合成する合成器である。撮像部1によって得られた画像信号と距離計測部4によって得られた距離信号は、合成器9で合成され立体画像信号となる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、少なくとも2個の独立した光学系が必要で装置が高価になることや、撮像部1と距離計測部4が離れているため完全なX、Y、Z軸のベクトルを持った立体画像信号の作成が困難であるという問題があった。

【0005】本発明は、かかる点に鑑み、1つの光学系で立体画像信号を得ることを可能とし、さらに安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラの提供を目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明では、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力する立体ビジョンカメラにおいて、CCD等の撮像素子と、前記撮像素子に焦点を結ぶ光学系と、撮像画像を随時記録、再生するメモリと、学習機能をもつニューラルネットワークと、各部の制御を行う制御部とを有し、前記ニューラルネットワークが撮像画像から

前記メモリに記録された画像データを類推することにより、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力する。

【0007】

【作用】上記構成によれば、被写体をレンズを介してCCD等の撮像素子で撮影した後、学習機能をもつニューラルネットワークが撮影された画像データからメモリに記録された過去の画像データを類推し、画像シンセサイザで立体画像を作成した後、3D画像コンバータでX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号に変換し、出力する。

【0008】

【実施例】本発明の実施例について図面に基づいて説明する。図1は本発明の立体ビジョンカメラの略構成図である。2は物体8を撮像するCCD等の撮像素子で、11はCCD等の撮像素子2の画像信号を記録するメモリ（FRAM、FLASH、EEPROM等）で、12は学習機能を有するニューラルネットワークで、13はニューラルネットワーク12からの画像信号を合成する画像シンセサイザで、14は画像シンセサイザ13からの立体画像信号をX、Y、Z軸をもった立体画像信号に変換する3D画像コンバータである。また、15は各部を制御するシステムコントローラであり、10はレンズで、X、Y、Z軸は3次元空間の各ベクトル軸を示している。

【0009】次に、本発明に用いる階層型ニューラルネットワーク（神経回路網）について説明する。ニューラルネットワークは、人間の神経ネットワークをまねた情報処理システムである。ニューラルネットワークにおいて、神経細胞に相当する工学的なニューロンのモデルをユニットと呼ぶ。

【0010】ユニットには、図2に示すような多入力、1出力の素子が通常用いられている。信号は一方にだけ伝わり、ある重み（結合荷重： w_i ）がつけられてユニットに入力される。この重みによって、ユニット間の結合の強さが表される。ユニット間の結合の強さは、学習によって変化させることができる。重みがつけられたそれぞれの入力値（ w_i 、 x_i ）の総和からしきい値 θ を引いた値Xが、応答関数 $f(X)$ による変形を受けた後、出力される。ユニットの出力値yは、以下に示す式（1）のようになる。

$$【0011】 y = f(X) \quad \dots (1)$$

ここで、 $X = \sum (w_i x_i - \theta)$ である。

【0012】ユニットへ入力されたXは、ユニットの応答特性 $f(X)$ に従って変形されるが、応答関数としてよく用いられるのが図3に示すシグモイド関数である。

【0013】階層型ニューラルネットワークでは、図4に示すように各ユニット（同図中の丸印）が、入力層 L_1 、中間層（1層又は複数の層から成る） L_2 及び出力層 L_3 に階層化されている。ユニット間の接続は各層間で

の接続であり、同一の層内での接続はなく、また、信号は入力から出力への一方向にしか伝わらない。通常、入力層 L_1 のユニットはシグモイド特性やしきい値をもたず、入力値がそのまま出力に現れる。ニューラルネットワークの出力値は、以下の式(2)に示すような非常に簡単な形で表される。

$$【0014】 0=f(\sum V_{ij} \cdot H_j - \gamma) \quad \dots (2)$$

ここで、

$$H_j = f(\sum W_{ij} \cdot I_i - \theta_j)$$

I_i ($i=1 \sim M$) : 入力層 L_1 のユニット i の入力

H_j ($j=1 \sim N$) : 中間層 L_2 のユニット j の出力

0 : 出力層 L_3 のユニットの出力

W_{ij} : 入力層 L_1 のユニット i から中間層 L_2 のユニット j への結合荷重

V_j : 中間層 L_2 のユニット j から出力層 L_3 のユニットへの結合荷重

θ_j : 中間層 L_2 のユニット j のしきい値

γ : 出力層 L_3 のしきい値

M : 入力層 L_1 のユニットの数

N : 中間層 L_2 のユニットの数

である。

【0015】 上記階層型ニューラルネットワークの学習アルゴリズムとしては、教師信号と出力信号の2乗誤差が最小となるように、最急降下法を用いて中間層 L_2 —出力層 L_3 、入力層 L_1 —中間層 L_2 間の結合荷重及びしきい値を順次変化させていく誤差逆伝播学習則(バックプロパゲーション)がよく用いられている。この誤差逆伝播学習則(バックプロパゲーション)なる学習アルゴリズムを用いることによって高い認識率を実現できるニューラルネットワークが容易に形成されるようになった。

【0016】 次に、動作を説明する。まず、CCD等の撮像素子2により被写体である物体8がレンズ10を介して撮影され、2次元の画像信号がCCD等の撮像素子2から出力され、ニューラルネットワーク12に入力される。ニューラルネットワーク12へは、この2次元の画像信号の他にメモリ11から過去の画像データが取り込まれる。ニューラルネットワーク12はいくつかの入力パターンをネットワークの系の安定状態として記憶し、未知の入力パターンを与えると記憶された中から近いパターンに対応(類推)する安定状態にやがて落ち着くように働く。

【0017】 即ち、学習アルゴリズムをもつニューラルネットワーク12は、上記の画像データから立体画像の作成に必要な情報を過去の学習から類推し、画像シンセサイザ13へ信号を送り出す。そして、画像シンセサイザ13は類推された画像信号を合成し、立体画像に必要な立体画像信号を出力する。出力された立体画像信号は3D画像コンバータ14でX、Y、Z軸のベクトルをもった立体画像信号に変換され、出力される。

【0018】 図5に人形aの立体画像の作成の様子を示す。まず、教師データとして人形aの正面画像b、側面画像c、背面画像d、側面画像eが与えられる。そして、これらのデータはメモリ11に記録される。次に、CCD等の撮像素子2から人形aの2次元の画像が撮像されると、ニューラルネットワーク12は、この人形aの2次元の画像から自動的に類推し、メモリ11に記録された人形aのデータを画像シンセサイザ13に送り込む。これらのデータに基づいて画像シンセサイザ13は人形aの立体画像を作成する。このようにして本発明の立体ビジョンカメラは立体画像を作成することができる。

【0019】

【発明の効果】 以上のように本発明によれば、CCD等の撮像素子と、撮像素子に焦点を結ぶ光学系と、撮像画像を随時記録、再生するメモリと、学習機能をもつニューラルネットワークと、各部の制御を行う制御部とを有し、ニューラルネットワークが撮像画像から前記メモリに記録された画像データを類推することにより、X、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号を出力するので、1つの光学系で立体画像信号を得ることを可能とし、さらに安価でかつ完全なX、Y、Z軸のベクトルをもつ立体画像信号が得られる立体ビジョンカメラを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の立体ビジョンカメラの略構成図。

【図2】 本発明の実施例に用いられているニューラルネットワークを構成するニューロンの工学的モデルを示す模式図。

【図3】 本発明の実施例に用いられているニューラルネットワークを構成するニューロンの入出力特性を表すグラフ。

【図4】 本発明の実施例に用いられている階層型ニューラルネットワークの構造を示す模式図。

【図5】 人形の立体画像を作成する様子を示す図。

【図6】 従来の立体ビジョンカメラの略構成図。

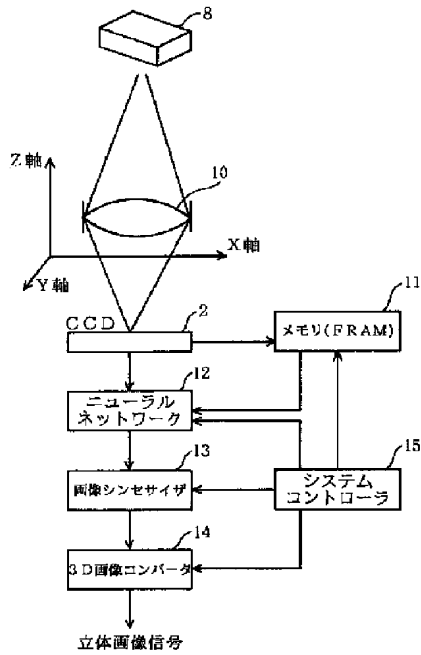
【符号の説明】

- 1 撮像部
- 2 CCD等の撮像素子
- 3 撮像部のレンズ
- 4 距離計測部
- 5 LED等の発光素子
- 6 フォトダイオードアレイ等の受光素子
- 7 距離計測部のレンズ
- 8 物体
- 9 合成器
- 10 レンズ
- 11 メモリ
- 12 ニューラルネットワーク
- 13 画像シンセサイザ

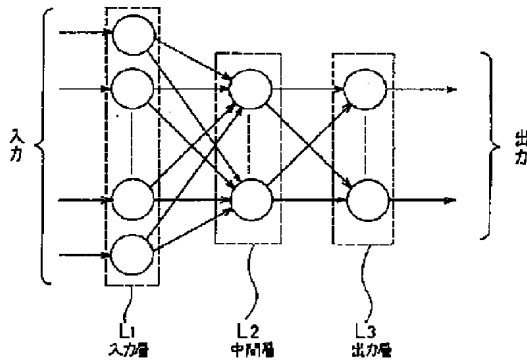
14 3D画像コンバータ

15 システムコントローラ

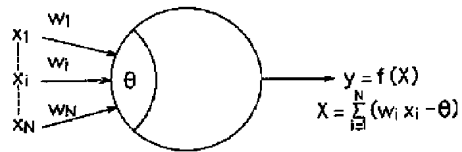
【図1】



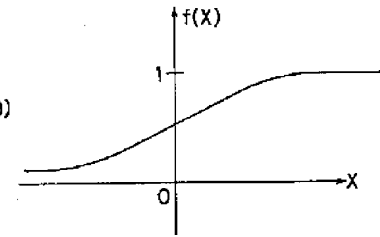
【図4】



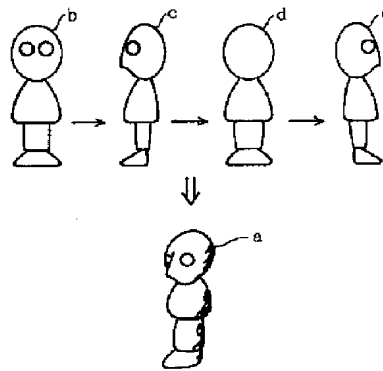
【図2】



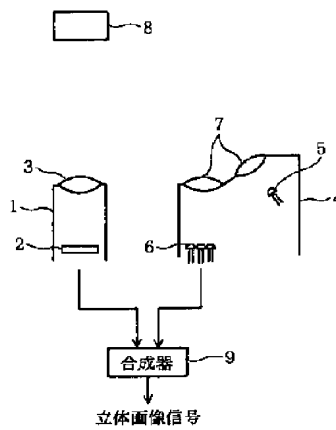
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 6 T 7/00

JP8076139

Publication Title:

LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP8076139

PURPOSE: To improve the display brightness by making a polarizing plate common between liquid crystal display elements superposed each other.
CONSTITUTION: The polarizing plate on the outer side of a substrate 32 of a liquid crystal active barrier panel 30 is omitted and only the polarizing plate 37 on the outer side of a substrate 36 is used. The substrate 37 is so arranged that its polarization direction is perpendicular to the polarization direction of the polarizing plate 17. Since the light passing the polarizing plate 17 is made incident on the liquid crystal active barrier panel 30, the light polarized by the polarizing plate 17 is made incident thereon. The polarizing plate 17 is made common between the liquid crystal display elements by reducing polarizing plates existing between the liquid crystal display elements to only one polarizing plate 17 in such a manner. Then, the number m of the polarizing plates which are needed becomes $m=n+1$ if the number of the liquid crystal display elements to be superposed each other is assumed to be n . The number of the polarizing plates to be used is drastically decreased as compared with the number $2n$ required heretofore.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-76139

(43)公開日 平成8年(1996)3月22日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 F 1/1347

G 0 2 B 27/22

G 0 2 F 1/13

1/1335

5 0 5

5 1 0

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

(21)出願番号 特願平7-171064

(22)出願日 平成7年(1995)7月6日

(31)優先権主張番号 特願平6-156119

(32)優先日 平6(1994)7月7日

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 古田 喜裕

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 甲谷 忍

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 置田 雄二

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

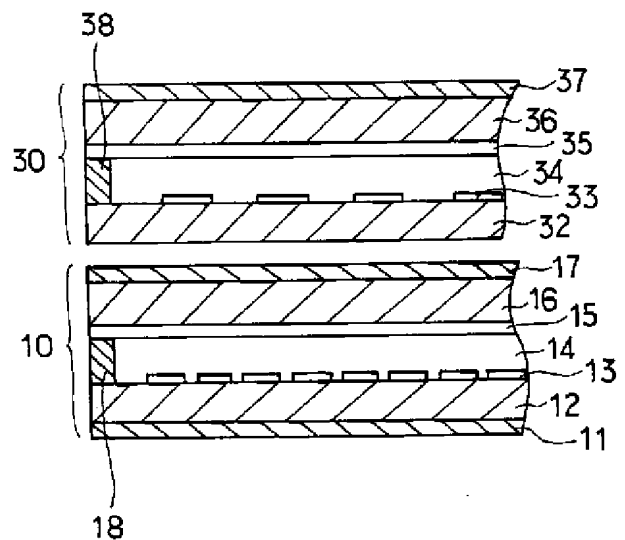
(74)代理人 弁理士 目次 誠 (外1名)

(54)【発明の名称】 液晶表示装置

(57)【要約】

【課題】 少なくとも1枚の偏光板を用いる液晶表示素子10, 30を積み重ねた構造を有する液晶表示装置において、表示輝度を向上させる。

【解決手段】 積み重ねられる液晶表示素子10, 30間で、偏光板17を共通化したことを特徴としている。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも1枚の偏光板を用いる液晶表示素子を積み重ねた構造を有する液晶表示装置において、

積み重ねられる液晶表示素子間で前記偏光板を共通化したことを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記液晶表示素子が、液晶の複屈折性または旋光分散性を利用した液晶表示素子である請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記液晶表示素子が、光入射側及び光出射側に偏光板を用いる液晶表示素子であり、積み重ねる液晶表示素子の数を n とすると、使用する偏光板の数 m が、 $m=n+1$ である請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 積み重ねられる液晶表示素子のうちの最下段の液晶表示素子が反射型の液晶表示素子であり、積み重ねる液晶表示素子の数を n とすると、使用する偏光板の数 m が、 $m=n$ である請求項1または2に記載の液晶表示装置。

【請求項5】 積み重ねられる液晶表示素子のうちの少なくとも1つがイメージスプリッタ方式のアクティブバリアストライプ発生手段であり、液晶表示装置が3次元画像表示装置である請求項1～4のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【請求項6】 前記3次元画像表示装置が2次元画像表示と切り替え可能な3次元画像表示装置である請求項1～5のいずれか1項に記載の液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、少なくとも1枚の偏光板を用いる液晶表示素子を積み重ねた構造を有する液晶表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 少なくとも1枚の偏光板を用いる液晶表示素子を積み重ねた構造を有する液晶表示装置としては、特開平5-122733号公報に開示されたような2枚の液晶表示パネルを積み重ね、一方の液晶表示パネルに右目用画像及び左目用画像を交互に配列して表示させ、他方の液晶表示パネルにパララックスバリアストライプを表示させた3次元画像表示装置がある。

【0003】 図3は、このような従来の画像表示装置を示す断面図である。図3を参照して、3次元画像表示装置は、画像表示用液晶パネル10の上に、液晶アクティブバリアパネル20を積み重ねることにより構成されている。画像表示用液晶パネル10において、液晶層14は、ガラスなどからなる基板12と基板16との間に挟まれ保持されている。基板12の内側には、画像表示させる画素部に対応してITOなどからなる表示電極13が形成されている。また基板16の内側には、ITOなどからなる対向電極15が形成されている。基板12と

2

基板16の間には、それらの間の間隔を所定の距離に保つためのスペーサー18が設けられている。基板12の外側には偏光板11が、基板16の外側には偏光板17が設けられている。画像表示用液晶パネル10が、ノーマリーホワイトモードを採用する場合には、偏光板11と偏光板17は、それらの偏光方向が互いに垂直になるように配置されている。

【0004】 液晶アクティブバリアパネル20において、液晶層24は、ガラス等からなる基板22と基板26の間に挟まれ保持されている。基板22の内側には、アクティブバリアを発生させる領域に対応してITO等からなるバリアストライプ電極23が形成されている。基板26の内側には、ITO等からなる対向電極25が形成されている。基板22と基板26の間には、これらの間の間隔を所定の距離に保つためのスペーサー28が設けられている。

【0005】 基板22の外側には偏光板21が、基板26の外側には偏光板27が設けられている。偏光板21には、画像表示用液晶パネル10の偏光板17からの光が入射するので、偏光板21の偏光方向は、偏光板17と一致する向きになるように配置されている。偏光板27は、液晶アクティブバリアパネル20がノーマリーホワイトモードを採用する場合には、偏光板21の偏光方向と垂直な偏光方向となるように配置されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 このような従来の3次元画像装置においては、2つの液晶表示パネルが積み重ねられ、合計4枚の偏光板が用いられている。このため、表示輝度が低下し、画像が暗くなるという問題があった。

【0007】 本発明の目的は、このような従来の問題点を解消し、液晶表示素子を積み重ねた構造を有し、表示輝度を向上させることができる液晶表示装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明の液晶表示装置は、少なくとも1枚の偏光板を用いる液晶表示素子を積み重ねた構造を有し、積み重ねられる液晶表示素子間で偏光板を共通化したことを特徴としている。

【0009】 ツイストネマティック(TN)液晶、スーパーツイストネマティック(STN)液晶及び強誘電液晶等の液晶の複屈折性または旋光分散性を利用した液晶表示素子では、通常、光の入射側と出射側に偏光板が配置されており、合計2枚の偏光板が用いられている。このような液晶表示素子を積み重ねる場合、液晶表示素子間に2枚の偏光板が存在することになるが、本発明では、この2枚の偏光板を1枚にし、偏光板を液晶表示素子間で共通化させている。従って、積み重ねられる液晶表示素子の数を n とすると、必要となる偏光板の数 m は、 $m=n+1$ となる。従来、1つの液晶表示素子に対

3

し2枚の偏光板を用いていたので、従来の偏光板の使用枚数 m は $m=2n$ となる。これに比べ、本発明によれば、偏光板の使用枚数を大幅に少なくすることができ、このため偏光板による光の吸収量を低減し、液晶表示素子の表示輝度を向上させることができる。

【0010】また、積み重ねられる液晶表示装置の最下段に、反射型液晶表示装置を用いる場合には、必要となる偏光板の数 m は、 $m=n$ となる。ここで、積み重ねられる液晶表示装置の最下段とは、積み重ねられた液晶表示装置のうち、観察者からみて最も遠い位置にある液晶表示装置のことを意味する。

【0011】また、液晶中に二色性染料を添加したゲストホストモードの液晶パネルにおいても、偏光板を1枚もしくは2枚用いる場合には、このような液晶表示素子の偏光板を共通化させることができる。

【0012】液晶表示素子を積み重ねた構造を有する液晶表示装置としては、上述のように少なくとも2つの液晶表示パネルを積み重ねた3次元画像表示装置があり、積み重ねられる液晶表示素子のうち少なくとも1つがイメージスプリッタ方式のアクティブバリアストライプ発生手段となる。

【0013】このようなアクティブバリアストライプ発生手段を備える3次元画像表示装置は、2次元画像表示と切り替え可能な3次元画像表示装置とすることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】図1は、本発明に従う一実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。図1に示す液晶表示装置は、画像表示用液晶パネル10及び液晶アクティブバリアパネル30から構成されており、パララックスバリア方式の3次元画像を表示することができる液晶表示装置である。

【0015】画像表示用液晶パネル10は、図3に示す画像表示用液晶パネル10と同様に構成されているので、同一の参照番号を付し、説明を省略する。液晶アクティブバリアパネル30は、画像表示用液晶パネル10との間に偏光板が設けられていないこと以外は、図3に示す液晶アクティブバリアパネル20と同様である。液晶層34は、ガラスなどからなる基板32と基板36の間に挟まれ保持されている。基板32の内側には、パララックスバリアを発生する画素部に対応して、ITO等からなるバリアストライプ電極33が設けられている。基板36の内側には、ITO等からなる対向電極35が設けられている。基板32と基板36の間には、これらの基板間を所定の距離に保つためのスペーサー38が設けられている。基板36の外側には、偏光板37が設けられている。

【0016】図2は、図1に示す液晶表示装置におけるバリアストライプ電極33と表示電極13の配置関係を示す平面図である。図2に示す配置関係は、図3に示す

4

従来の液晶表示装置においても同様の配置関係になっている。図2に示すように、バリアストライプ電極33は、隣接する表示電極13の上に跨がり、隣接する表示電極13の一部の領域をそれぞれ覆い、右目用画像は右目のみで、左目用画像は左目のみで観察されるように設けられている。

【0017】以上のように、本実施形態の液晶アクティブバリアパネル30では、基板32外側の偏光板が省略されており、基板36の外側の偏光板37のみである。この基板37は、その偏光方向が、偏光板17の偏光方向と垂直になるように配置されている。液晶アクティブバリアパネル30には、偏光板17を通過した光が入射するので、偏光板17によって偏向された光が入射する。本実施形態の液晶アクティブバリアパネル30では、ノーマリーホワイトモードを採用しているため、この偏光方向と垂直な偏光方向となるように、偏光板37が配置されている。

【0018】以上のように、本実施形態では、偏光板3枚が用いられており、図3に示す従来の3次元画像表示装置の偏光板4枚に比べ、偏光板が1枚少なくなっている。このため、偏光板による光の吸収量を低減することができる。また、偏光板の使用枚数を少なくすることができるので、装置の価格を安価にすることができる。

【0019】さらに、図1に示す液晶表示装置を反射型液晶表示装置として用いる場合には、最下段の液晶表示素子である画像表示用液晶パネル10の偏光板11が不要となる。従って、必要な偏光板は2枚になる。また偏光板11の位置には、反射部材が設けられる。

【0020】上記実施形態では、本発明に従う液晶表示装置として、2つの液晶表示素子を積み重ねた3次元画像表示装置を示したが、本発明はこれらに限定されるものではない。例えば、異なる色を表示する液晶表示素子を積み重ねた構造の液晶表示装置にも適用されるものであり、白黒を表示する液晶表示パネルに、赤色を表示する液晶表示パネルを重ね合わせ、通常の白黒表示の中に、赤色表示を可能にしたような液晶表示装置にも適用され得るものである。

【0021】上記実施形態では、TN液晶表示パネル、STN液晶表示パネル及びや強誘電性液晶表示パネルのように、通常、光の入射側と出射側にそれぞれ1枚ずつ偏光板が使用される液晶表示パネルを例にして示したが、本発明はこれに限定されるものではなく、例えば、上述のようにゲストホストモードの液晶表示パネルのように、1枚の偏光板を用いる液晶表示素子にも適用され得るものである。

【0022】また、反射型の液晶表示パネルは、通常1枚の偏光板が用いられるが、このような反射型液晶表示パネルの上に、液晶表示パネルを積み重ねる場合にも、本発明が適用され得るものである。

5

6

【0023】

【発明の効果】本発明に従えば、積み重ねられる液晶表示素子間で偏光板が共通化される。このため、従来の液晶表示装置に比べ、偏光板の使用枚数を低減させることができ、液晶表示装置の表示輝度を向上させることができる。

【0024】さらに、本発明に従えば、偏光板の使用枚数が少なくなるので、装置の低価格化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従う一実施形態の液晶表示装置を示す断面図である。

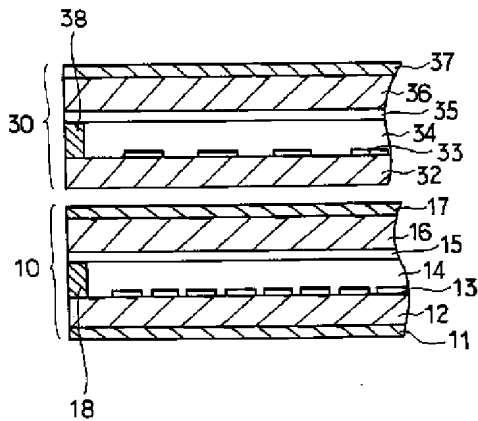
【図2】図1に示す実施形態の液晶表示装置におけるパリアストライプ電極と表示電極の配置関係を示す平面図である。

【図3】従来の液晶表示装置を示す断面図である。

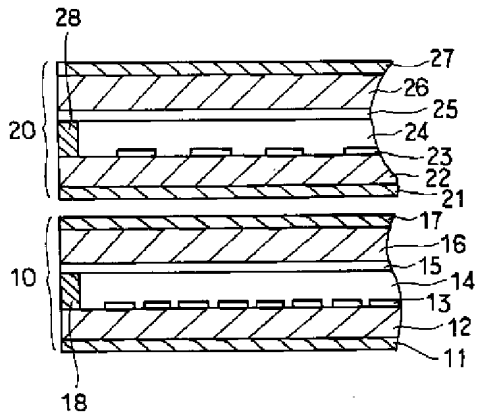
【符号の説明】

- 10…画像表示用液晶パネル
 11, 17…偏光板
 12, 16…基板
 13…表示電極
 14…液晶層
 15…対向電極
 18…スペーサー
 30…液晶アクティブパリアパネル
 32, 36…基板
 33…パリアストライプ電極
 34…液晶層
 35…対向電極
 37…偏光板
 38…スペーサー

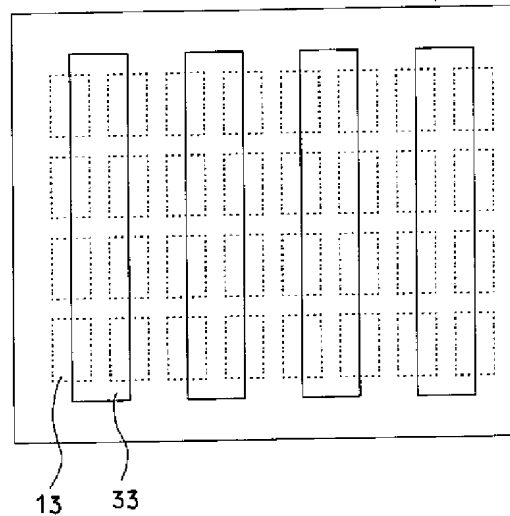
【図1】



【図3】



【図2】



JP9043540

Publication Title:

STEREOSCOPIC DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP9043540

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide stereoscopic display which enables a stereoscopic vision by using a display device as it is, which is capable of easily changing over stereoscopic pictures and a two-dimensional picture and also is capable of obtaining bright display pictures in a stereoscopic display device with no spectacles. **SOLUTION:** This device is composed of a display device 1, a first parallax barrier 4 and a second parallax barrier 5 successively and oppositely arranged just in front of the display device 1 and a moving mechanism 6 connected to the first parallax barrier 4. The moving mechanism 6 makes the first parallax barrier 4 to move by the half of the cycle of the stripe in synchronization with the vertical synchronizing signal to be inputted to the display device 1. When the first parallax barrier 4 is moved to the position shown in the figure (a) at the time a picture for right eye is displayed and is moved to the position shown in the figure (b) at the time a picture for left eye is displayed, since the picture for right eye and the picture for left eye become to be respectively seen with the right eye and the left eye independently, the stereoscopic vision is made possible.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide ad4

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-43540

(43)公開日 平成9年(1997)2月14日

(51)Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B	27/22		G 0 2 B	27/22
G 0 3 B	35/24		G 0 3 B	35/24
H 0 4 N	13/04		H 0 4 N	13/04

審査請求 有 請求項の数5 F D (全 13 頁)

(21)出願番号 特願平7-210190

(22)出願日 平成7年(1995)7月27日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 今井 雅雄

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

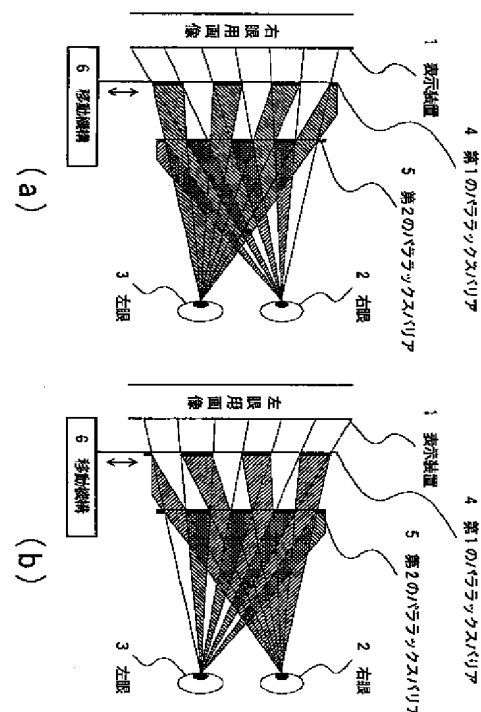
(74)代理人 弁理士 尾身 祐助

(54)【発明の名称】 立体表示装置

(57)【要約】

【目的】 眼鏡なし立体表示装置において、現状の表示装置をそのまま使用し立体視を可能にするとともに、立体画像と2次元画像を容易に切り換えることができ、しかも明るい表示画像が得られる立体表示装置を得る。

【構成】 表示装置1と、表示装置1の前面に順次対向配置した第1のバラックスバリア4と、第2のバラックスバリア5と、第1のバラックスバリア4に接続した移動機構6とから構成される。移動機構6は、表示装置1に入力する垂直同期信号に同期して、第1のバラックスバリア4を、そのストライプの周期の半分だけ移動させる。右眼用画像が表示される時には図1(a)に示す位置に、左眼用画像が表示される時には図1(b)に示す位置に第1のバラックスバリア4を移動させると、右眼用画像と左眼用画像を、右眼2と左眼3とでそれぞれ独立に見ることになるので、立体視が可能となる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、前記表示装置の前面に前後して配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが交互に形成されている第1および第2のパララックスバリアと、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみがかつ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記第1のパララックスバリアと前記第2のパララックスバリアの少なくとも一方を表示画像の左右方向に移動させる移動機構と、を備えることを特徴とする立体表示装置。

【請求項2】 両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、前記表示装置の前面に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが交互に形成されているパララックスバリアと、前記パララックスバリアの前面または前記表示装置と前記パララックスバリアとの間に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが交互に形成され、かつ、それらの領域を互いに反転させることが可能な電子式シャッタアレイと、を備え、前記電子式光シャッタアレイは、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみがかつ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが切り換えられることを特徴とする立体表示装置。

【請求項3】 両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、前記表示装置の前面に前後して配置された2枚の偏光板と、前記2枚の偏光板の間に前後して配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが交互に形成されている第1および第2の偏光回転複スリットと、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみがかつ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記第1の偏光回転複スリットと前記第2の偏光回転複スリットの少なくとも一方を移動させる移動機構と、を備えることを特徴とする立体表示装置。

【請求項4】 両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、

前記表示装置の前面に前後して配置された2枚の偏光板と、

前記2枚の偏光板の間の前記表示装置寄りまたは観察者寄りのいずれか一方の側に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが交互に形成されている偏光回転複スリットと、

前記2枚の偏光板の間の前記表示装置寄りまたは観察者寄りのいずれか他方の側に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが交互に形成され、かつ、それらの領域を互いに反転させることが可能な偏光回転スイッチアレイと、を備え、前記偏光回転スイッチアレイは、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみが、かつ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが切り換えられることを特徴とする立体表示装置。

【請求項5】 前記表示装置は、複数本の水平走査線により表示がなされ、右眼用画像と左眼用画像との切り換えは上の水平走査線から順に行われるものであり、かつ、前記第1若しくは第2のパララックスバリア、前記電子式シャッタアレイ、前記第1若しくは第2の偏光回転複スリットまたは前記偏光回転スイッチアレイの移動あるいは切り換えは、複数回に分けて、前記表示装置の右眼用画像と左眼用画像の切り換えに同期して、上から順に行われることを特徴とする請求項1、2、3または4記載の立体表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、立体表示装置に関し、特に、観察者が特別な眼鏡を装着することなく立体画像を観察することのできる立体表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、立体画像を表示する装置としては、物体の断面像を移動スクリーンの移動に同期して順次表示する装置や、ホログラムを用いる装置や、両眼視差のある画像情報を右眼と左眼にそれぞれ独立に呈示する装置等が知られている。しかし、スクリーンの移動を伴うものやホログラムを用いるものでは、その情報量の多さから動画の表示は困難であるため、現時点では両眼視差画像を用いて立体画像を表示する立体表示装置を主体に開発が進められている。この立体表示装置は、従来のCRTや液晶ディスプレイ等の表示装置を用いて構成することができるため、比較的容易に立体画像を得ることができる。而して、このような両眼視差の原理を利用

する立体表示装置には、観察者が偏光眼鏡や液晶シャッタ眼鏡等の特別な眼鏡を装着して立体画像を観察する装置と、レンチキュラレンズやパララックスバリアのような特別な光学素子を表示面に配置して立体画像を観察する装置とがある。後者は観察者が特別な眼鏡を装着することなく立体画像を観察できるという利点がある。

【0003】図6はパララックスバリアを用いた従来のパララックスバリア方式立体表示装置の一例を示す平面図である。従来のパララックスバリア方式立体表示装置は、表示装置31とパララックスバリア36とから構成される。パララックスバリア36は、光を透過させる領域と遮蔽する領域とがストライプ状に形成された構造になっている。表示装置31には、立体画像が表示される。この立体画像は、両眼視差情報を有する右眼用画像34と左眼用画像35を、パララックスバリア36のストライプの数に応じて、画面の上下方向に長いストライプ状の画像に分割した後抽出し、それらを交互に再配列することにより作成される。パララックスバリア36は、右眼32の位置からは右眼用画像34のみが、左眼33の位置からは左眼用画像35のみが見えるように、パララックスバリア36の位置とストライプの周期が幾何学的に決定されている。観察者がこのようなパララックスバリア方式立体表示装置を観察すると、右眼32では右眼用画像34のみを、左眼33では左眼用画像35のみを見ることになり、これらの画像が融合することによって立体感のある画像を観察することができる。

【0004】このようなパララックスバリア方式立体表示装置は、前述したように観察者が特別な眼鏡を装着することなく立体視が可能である。しかしながら、この方式では、解像度が半減するという欠点がある他、立体画像とパララックスバリアとの正確な位置合わせが必要となる。例えば、現状の20インチのテレビの水平解像度400本程度に対応させようとすると0.1mm程度の目合わせが必要となる。この目合わせ精度は画像の上下に渡って確保されなければならないため、特に回転方向の高い位置合わせ精度が要求される。したがって、仮にパララックスバリアの目合わせができたとしても、その着脱は極めて困難である。この立体表示装置では、2次元画像を観察する場合には、パララックスバリアによる解像度の低下を回避するために、このパララックスバリアを除去することが望ましいが、このような操作を行うことは事実上不可能である。

【0005】そこで、パララックスバリアと表示装置との着脱を容易にするために、表示装置の表示面にパララックスバリアとして作用する2枚の電子式光シャッタを設置する立体表示装置が特開平4-250439号公報により提案されている。図7は、この従来の立体表示装置を示す平面図である。この従来の立体表示装置は、光の透過領域が複数のすだれ状ラインに区画された電子式光シャッタ44をスクリーン板45の両面に設けた立体

表示用スクリーン46を表示装置41の表示面に設置している。表示装置41には、右眼用画像と左眼用画像が時間的に交互に表示される。

【0006】図7(a)は、表示装置41に右眼用画像が表示された時の状態を示す。電子式光シャッタ44は1ラインおきに光を透過する状態になっており、このとき右眼からは表示装置41に表示された右眼用画像が見え、左眼43からは表示装置41の表示画像が見えないように、電子式光シャッタ44の光の透過領域の幅や周期、および2枚の電子式光シャッタ44の間隔が設定されている。図7(b)は、表示装置41に左眼用画像が表示された時の状態を示す。電子式光シャッタ44の配置はそのまま、光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とを図に示すように反転させる。このとき、右眼42からは表示装置41の表示画像は見えないが、左眼からは表示装置41に表示された左眼用画像を見ることができ、したがって、両眼視差画像を有する右眼用画像と左眼用画像を、右眼42と左眼43でそれぞれ独立にみることができ、立体視が可能となる。

【0007】この従来例では、立体表示用スクリーン46を構成する2枚の電子式光シャッタ44同士の正確な位置合わせは必要であるが、表示装置41と立体表示用スクリーン46との位置合わせは不要となる。したがって、スクリーン板の両側に電子式光シャッタを配置したユニットを用意しておけば、このユニットの着脱は容易であり、立体画像と2次元画像の表示切り換えを簡単に行なうことができ、2次元画像を観察する時の解像度の半減という問題点も解決できる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、この従来例においては、2枚の電子式光シャッタを用いているので、観察する画像が非常に暗くなってしまうという問題点がある。具体的に説明すると、電子式光シャッタは液晶やPLZT等を用いるので、偏光を利用してシャッタの切り替えを行なうため、1枚の電子式光シャッタに2枚の偏光板が必要となる。1枚目の偏光板は自然光が入射するので透過率は約43%であり、2枚目の偏光板は直線偏光が入射するので透過率は約86%である。したがって、2枚合わせると透過率は37%程度となる。さらに、2枚の電子式光シャッタを用いた場合には、4枚の偏光板を透過することになり、その透過率は27%程度になってしまう。この他に、液晶、透明電極の透過率や各素子での表面反射による損失により、立体表示用スクリーン46全体の透過率は10%程度まで低下してしまう。一定の範囲内であれば、表示装置の輝度を上げて明るくすることもできるが、消費電力の増加を招き、また必要とする輝度が調整範囲を越えている場合には、結果として観察する画像は暗いものになってしまう。また、この従来例の立体表示装置では、パララックスバリア方式の場合と同様に、立体画像を表示する場合に解像

度が半減するという問題点があった。

【0009】本発明の目的は、眼鏡をかけずに、しかも現状の表示装置をそのまま使用し立体視を可能にするとともに、立体画像と2次元画像を容易に切り換えることができる立体表示装置において、表示画像の明るさを改善することである。さらに、もう一つの目的は、立体画像を表示する場合にも解像度の低下を引き起こさずに、明るい立体表示を可能にする立体表示装置を提供することである。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明の立体表示装置は、両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、前記表示装置の前面に前後して配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが交互に形成されている第1および第2のパララックスバリアと、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみがかつ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記第1のパララックスバリアと前記第2のパララックスバリアの少なくとも一方を表示画像の左右方向に移動させる移動機構と、を備えることを特徴としている。

【0011】また、本発明の立体表示装置は、両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、前記表示装置の前面に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが交互に形成されているパララックスバリアと、前記パララックスバリアの前面または前記表示装置と前記パララックスバリアとの間に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが交互に形成され、かつ、それらの領域を互いに反転させることが可能な電子式シャッタレイと、を備え、前記電子式光シャッタレイは、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみがかつ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記光を透過させる領域と光を遮蔽する領域とが切り換えられることを特徴としている。

【0012】また、本発明の立体表示装置は、両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、前記表示装置の前面に前後して配置された2枚の偏光板と、前記2枚の偏光板の間に前後して配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが交互に形成されている第1および第2の偏光回転複スリットと、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみがか

つ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記第1の偏光回転複スリットと前記第2の偏光回転複スリットの少なくとも一方を移動させる移動機構と、を備えることを特徴としている。

【0013】また、本発明の立体表示装置は、両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像を時間的に交互に表示する表示装置と、前記表示装置の前面に前後して配置された2枚の偏光板と、前記2枚の偏光板の間の前記表示装置寄りまたは観察者寄りのいずれか一方の側に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが交互に形成されている偏光回転複スリットと、前記2枚の偏光板の間の前記表示装置寄りまたは観察者寄りのいずれか他方の側に配置された、前記表示装置に表示された表示画像の上下方向と平行な方向に長いストライプ状に偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが交互に形成され、かつ、それらの領域を互いに反転させることが可能な偏光回転スイッチアレイと、を備え、前記偏光回転スイッチアレイは、観察者の右眼からは前記右眼用画像のみが、かつ左眼からは前記左眼用画像のみが観察されるように、前記右眼用画像と前記左眼用画像の表示切り換えに同期して、前記偏光方向を90°回転させる領域と偏光方向を変化させない領域とが切り換えられることを特徴としている。

【0014】

【作用】本発明の上記構成によれば、偏光板は多くても2枚しか使用しないため明るい表示画像を得ることができる。また、立体画像とパララックスバリアや電子式シャッタ等との目合わせは不要であり、着脱は容易であるため、立体画像と2次元画像を容易に切り換えることもできる。さらに、偏光方向を制御する立体表示装置においては、左右各眼は、それぞれストライプ状の光を遮蔽する領域を通さずに画像を観察できるので、解像度の低下を引き起こさずに、かつ明るい立体表示画像を観察できる。

【0015】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

〔第1の実施例〕図1は、本発明の第1の実施例を示す立体表示装置の平面図である。この立体表示装置は、表示装置1と、表示装置1の前面に対向して配置された第1および第2のパララックスバリア4、5と、第1のパララックスバリア4に接続された移動機構6とから構成される。

【0016】次に、第1の実施例の立体表示装置の動作について説明する。表示装置1には、両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像がフィールド毎に交互に表示される。図1(a)は、表示装置1に右眼用画像が表

示された状態を示す。第1のバララックスバリア4と第2のバララックスバリア5は、それぞれ光を透過させる領域と、光を遮蔽する領域がストライプ状に形成されている。第1のバララックスバリア4と第2のバララックスバリア5の間隔、および各バララックスバリア4、5に形成されたストライプの周期は、観察者のある設定された観察位置から幾何学的に決定されている。すなわち、図1(a)において、観察者の右眼2からは光を透過させる領域を通して表示装置1に表示された右眼用画像が見え、左眼3からは、光を遮蔽する領域に遮られて表示画像を見ることができないような構成になっている。

【0017】一方、図1(b)は、表示装置1に左眼用画像が表示された状態を示す。この時、第1のバララックスバリア4を、移動機構6によりストライプの周期の半分だけ移動させる。すなわち、図1(a)と比べて、第1のバララックスバリア4の光を透過させる領域と、光を遮蔽する領域とが反転している。この状態では、右眼2からは表示装置1の表示画像を見ることができないが、左眼3からは左眼用画像が見える。したがって、両眼視差画像を有する右眼用画像と左眼用画像を、右眼2と左眼3とでそれぞれ独立に見ることになり、立体視が可能になる。

【0018】図1に示した第1の実施例の構成についてさらに具体的に説明する。表示装置1は、通常用いられるCRTであり、蛍光体には短残光性のものが使用されている。

【0019】第1のバララックスバリア4と第2のバララックスバリア5は、ガラスに不透明金属膜を蒸着し、エッチングにより光を透過させるストライプ状の領域を形成している。観察者の観察位置を、第2のバララックスバリア5から60cmに設定した場合、第2のバララックスバリア5のストライプの周期は0.4mmであり、一方、第1のバララックスバリア4のストライプの周期は約0.4012mmである。また、第1のバララックスバリア4と第2のバララックスバリア5との間隔は約1.8519mmであり、それぞれのストライプが平行になるように配置している。光を透過させる領域と光を遮蔽する領域の幅の比率は1対1に設定したが、観察位置から左右方向にわずかに動いた時の左右画像のクロストークを少なくするには、第1のバララックスバリア4か第2のバララックスバリア5の光を透過させる領域の幅を狭めるのが効果的である。また、ガラスの表裏面に誘電体多層膜からなる反射防止膜を施すと、反射損失が低減され明るい表示画像を得るのに効果がある。

【0020】移動機構6は、圧電アクチュエータ等から構成され、第1のバララックスバリア4を、そのストライプの周期の半分だけ移動させる。図には明示していないが、移動機構6には、表示装置1に入力する映像信号から垂直同期信号を検出し、そのタイミングで圧電アク

チュエータを駆動する回路を用いており、例えば右眼用画像が表示される奇数フィールドの時には図1(a)に示す位置に、左眼用画像が表示される偶数フィールドの時には図1(b)に示す位置に第1のバララックスバリア4を移動させる。

【0021】以上のように構成された本実施例の立体表示装置は、眼鏡をかけずに、しかも現状の表示装置1をそのまま使用して立体視を可能にする。そして、第1のバララックスバリア4と第2のバララックスバリア5と移動機構6とをひとつのユニットにしておけば、立体画像と2次元画像を切り換えるには、表示装置1とそのユニットとを着脱するだけでよく、容易に行うことができる。この場合に、特に正確な位置合わせを必要としない。

【0022】表示画像の明るさに関しては、特に偏光板を用いていないので、第1のバララックスバリア4や第2のバララックスバリア5の全体に対する光を透過させる領域の面積比率である50%がほぼ透過率となり、従来例の透過率5%(10%に面積比率を掛けて)に比べて著しく明るい画像を観察できる。

【0023】以上の第1の実施例に対して、移動機構6を第2のバララックスバリア5に取り付けるように変更しても同様の効果が得られる。また、移動機構6を、第1のバララックスバリア4と第2のバララックスバリア5の両方に取り付け、移動機構6による相対的変位が図1の移動量に相当する分になるように、互いに反対方向に移動させてもよい。

【0024】また、完全に平行に移動させる方式に代え、表示装置1の左右画像を書き換える走査タイミングに合わせて順次移動させることにより、左右画像のクロストークを低減するようにしてもよい。すなわち、左右画像の書き換えが始められるときに、第1のバララックスバリア4を傾けて上側を先に移動させ、書き換え終了時に下側を完全に移動させてバララックスバリアのストライプを垂直に戻す方式である。さらに、移動する側のバララックスバリアを複数に分割し、左右画像の書き換えに同期させて各分割バララックスバリアを順次移動させるようにしてもよい。

【0025】〔第2の実施例〕図2は、本発明の第2の実施例を示す立体表示装置の平面図である。この立体表示装置は、表示装置1と、表示装置1の前面に対向して配置された電子式光シャッタアレイ7およびバララックスバリア8とから構成される。

【0026】次に、図2に示した第2の実施例の立体表示装置の動作について説明する。表示装置1には、両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像がフィールド毎に交互に表示される。図2(a)は、表示装置1に右眼用画像が表示された状態を示す。電子式光シャッタアレイ7は、光シャッタ部がストライプ状で周期的に形成されており、各光シャッタ部は、入力信号により光を透

過させあるいは遮蔽するように制御される。ここで、光シャッタ部は1ラインおきにオン／オフされる。すなわち、光を透過させる領域と光を遮蔽する領域が周期的に繰り返される。パララックスバリア8も、それぞれ光を透過させる領域と、光を遮蔽する領域がストライプ状に形成されている。電子式光シャッタアレイ7とパララックスバリア8の間隔、および電子式光シャッタアレイ7やパララックスバリア8に形成された、光を透過させあるいは遮蔽する領域の周期は、観察者のある設定された観察位置から幾何学的に決定されている。すなわち、図2(a)において、観察者の右眼2からは光を透過させる領域を通して表示装置1に表示された右眼用画像が見え、左眼3からは、光を遮蔽する領域に遮られて表示画像を見ることができないように構成されている。

【0027】一方、図2(b)は、表示装置1に左眼用画像が表示された状態を示す。この時、電子式光シャッタアレイ7における各光シャッタ部のオン／オフを切り換える。すなわち、図2(a)での状態と比較して、電子式光シャッタアレイ7の光を透過させる領域と、光を遮蔽する領域とが反転している。この状態では、右眼2からは表示装置1の表示画像を見ることができないが、左眼3からは左眼用画像が見える。したがって、両眼視差画像を有する右眼用画像と左眼用画像を、右眼2と左眼3とでそれぞれ独立に見ることになり、立体視が可能になる。

【0028】次に、図2に示した実施例の構成についてさらに具体的に説明する。図2に示す第2の実施例において、使用した表示装置1およびパララックスバリア8は、第1の実施例で使用した表示装置1および第2のパララックスバリア5と同等のものである。

【0029】電子式光シャッタアレイ7は、2枚のガラス基板に、それぞれストライプ状の透明電極を設け、液晶の配向処理を施した後、ギャップを設けて貼合わせ、さらに液晶を注入、封止し、最後に表裏面に偏光板を貼合わせて製作したものである。液晶は、強誘電性液晶を用い、1m秒以下の応答速度を有する。各光シャッタ部の幅は、約0.2006mmであり、光を透過、遮蔽する周期は約0.4012mmである。また、電子式光シャッタ7とパララックスバリア8との光学的間隔は約1.8519mmであり、それぞれのストライプが平行になるように配置されている。

【0030】電子式光シャッタアレイ7は、図には明示されていないが、表示装置1に入力する映像信号から垂直同期信号を検出し、そのタイミングで液晶を駆動する回路を用いており、図2(a)に示す右眼用画像が表示される奇数フィールドと、図2(b)に示す左眼用画像が表示される偶数フィールドとで光を透過、遮蔽する領域を切り換えるように構成されている。

【0031】この第2の実施例によれば、偏光板を2枚だけしか用いていないので、図7に示した従来例に比

て2倍程度明るい画像が得られる。そして、電子式光シャッタアレイ7とパララックスバリア8を一つのユニットにしておけば、立体画像と2次元画像を切り換えるには、表示装置1とそのユニットとを着脱するだけでよく、容易に行うことができる。また、特に正確な位置合わせを必要としない。

【0032】第2の実施例に対して、パララックスバリア8を表示装置1側に、電子式光シャッタアレイ7を観察者側に配置する変更を加えても同様の効果を得ることができる。この場合、電子式光シャッタアレイ7とパララックスバリア8における光を透過、遮蔽する周期は、配置位置を考慮してそれぞれ上記の値から変更する必要がある。

【0033】また、電子式光シャッタアレイ7の各光シャッタ部のオン／オフ切り換えを、各ストライプの全長に渡って同時に行う方式に代え、各ストライプを2あるいはそれ以上に分割しておき、表示装置1の左右画像を書き換える走査タイミングに合わせて順次切り換える方式を採用してもよい。これにより、左右画像のクロストークを低減することができる。

【0034】〔第3の実施例〕図3は、本発明の第3の実施例を示す立体表示装置の平面図である。この立体表示装置は、表示装置1と、表示装置1の前面に対向して配置された偏光板11および12と、偏光板11、12間に対向配置された第1および第2の偏光回転複スリット9、10と、第1の偏光回転複スリット9に接続された移動機構13とから構成される。

【0035】次に、図3に示した第3の実施例の立体表示装置の動作を図4を参照して説明する。図4(a)、(b)は、それぞれ図3(a)、(b)を拡大して示した動作説明図である。表示装置1には、両眼視差情報を有する右眼用画像と左眼用画像がフィールド毎に交互に表示され、図4(a)は、表示装置1が右眼用画像を表示している状態を示す。

【0036】第1の偏光回転複スリット9と第2の偏光回転複スリット10は、それぞれ入射した直線偏光の偏光方向を90°回転する領域14(斜線部)と、偏光方向を変化させない領域15とがストライプ状に形成されている。第1の偏光回転複スリット9と第2の偏光回転複スリット10の間隔、および各偏光回転複スリット9、10に形成されたストライプの周期は、観察者のある設定された観察位置から幾何学的に決定されている。

【0037】ここでは、観察者の右眼2からの視線は、右眼視線a18に示すように、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を変化させない領域15を通り、かつ第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を90°回転する領域14を通るか、または右眼視線b19に示すように、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を90°回転する領域14を通り、かつ第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を変化させない領域15を通るかのい

れかであり、かつ観察者の左眼3からの視線は、左眼視線a 20に示すように、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を変化させない領域15を通り、かつ第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を変化させない領域15を通るか、または左眼視線b 21に示すように、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を90°回転する領域14を通り、かつ第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を90°回転する領域14を通るかのいずれかになるように設定されている。

【0038】ここで、偏光板11は紙面に平行な方向の偏光方向を有する直線偏光を透過させるように偏光板の偏光方向16が設定され、一方、偏光板12は紙面に垂直な方向の偏光方向を有する直線偏光を透過させるように偏光板の偏光方向17が設定されている。

【0039】表示装置1を発して右眼視線a 18に沿って進行する光は、偏光板11を透過することにより、紙面に平行な直線偏光となる。次に、第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を90°回転する領域14を透過するので、偏光方向は90°回転して紙面に垂直となる。その後、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を変化させない領域15に入射するので、偏光方向は変化を受けることなくこれを透過する。したがって、偏光方向が紙面に垂直な偏光板12を透過することができ、観察者の右眼2の右眼視線a 18は、表示装置1に表示された右眼用画像を見ることがになる。

【0040】また、右眼視線b 19に沿って進行する光は、まず偏光板11を透過して偏光方向が紙面に平行な直線偏光となる。次に、第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を変化させない領域15に入射するので、偏光方向は紙面に平行のまま透過する。その後、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を90°回転する領域14に入射するので、偏光方向は90°回転して、紙面に垂直となる。したがって、偏光方向が紙面に垂直な偏光板12を透過することができ、観察者の右眼2の右眼視線b 19は、表示装置1に表示された右眼用画像を見ることがになる。

【0041】表示装置1と観察者の右眼2とを結ぶ全ての視線は、以上説明した右眼視線a 18か右眼視線b 19のいずれかと等しい偏光変化を受けるため、結局、観察者の右眼2からの視線は全て表示装置1に表示された右眼用画像を見ることがになる。

【0042】一方、表示装置1の右眼用画像より発して左眼視線a 20に沿って進行する光は、まず偏光板11を透過して紙面に平行な直線偏光となる。次に、第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を変化させない領域15に入射するので、偏光方向は変化せずに紙面に平行のまま透過する。さらに、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を変化させない領域15をそのまま透過した後、偏光板12に入射するが、偏光板12の偏光方向17は紙面に垂直であるため、これを透過することはでき

ない。したがって、観察者の左眼3の左眼視線a 20は、表示装置1に表示された右眼用画像を見ることができない。

【0043】また、左眼視線b 21に沿って進行する光は、まず偏光板11を透過して紙面に平行な直線偏光となる。次に、第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を90°回転する領域14に入射するので、偏光方向は90°回転し、紙面に垂直な偏光となる。その後、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を90°回転する領域14に入射するので、再び偏光方向は90°回転して、紙面に平行な偏光に戻される。そして、偏光板12に入射するが、偏光板12の偏光方向17は紙面に平行であるためこれを透過することはできない。したがって、観察者の左眼3の左眼視線b 21は、表示装置1に表示された右眼用画像を見ることができない。

【0044】表示装置1と観察者の左眼3を結ぶ全ての視線は、以上説明した左眼視線a 20か左眼視線b 21のいずれかと等しい偏光変化を受けるため、結局、観察者の左眼3からの視線は全て表示装置1に表示された右眼用画像を見ることができない。したがって、表示装置1に右眼用画像が表示されている時には、観察者は右眼2のみで画像を見ることがになる。

【0045】次に、表示装置1に左眼用画像が表示される場合について説明する。図4(b)は、表示装置1に左眼用画像を表示している状態を示す。ここで、第2の偏光回転複スリット10は、図4(a)と同じ位置にある。一方、第1の偏光回転複スリット9は、移動機構13により、偏光方向を90°回転する領域14と偏光方向を変化させない領域15との位置が、図4(a)の状態と比べて逆になるように平行に移動されている。

【0046】表示装置1を発して右眼視線a 18に沿って進行する光は、まず偏光板11を透過して紙面に平行な直線偏光となる。その後、第1、第2の偏光回転複スリット9、10の偏光方向を変化させない領域15をそのまま透過して、偏光板12に入射するが、偏光板12の偏光方向17は紙面に垂直であるため、これを透過することはできない。したがって、観察者の右眼2の右眼視線a 18は、表示装置1に表示された左眼用画像を見ることができない。

【0047】また、右眼視線b 19に沿って進行する光は、まず偏光板11において、偏光方向が紙面に平行な直線偏光に変換された後、第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を90°回転する領域14に入射して、偏光方向は90°回転し、紙面に垂直な偏光になる。その後、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を90°回転する領域14を透過して、偏光方向は90°回転し、再び偏光方向が紙面に水平な偏光となる。そして、偏光板12に入射するが、偏光板12の偏光方向17は紙面に垂直であるので、これを透過することはできない。したがって、観察者の右眼視線b 19は、表示装置

1に表示された左眼用画像を見ることができない。

【0048】表示装置1から観察者の右眼2に至る全ての視線は、以上説明した右眼視線a18か右眼視線b19のいずれかと等しい偏光変化を受けるため、結局、観察者の右眼2からの視線は全て表示装置1に表示された左眼用画像を見ることができない。

【0049】一方、左眼視線a20に沿って進行する光は、まず偏光板11において、偏光方向が紙面に平行な直線偏光に変換された後、第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を90°回転する領域14に入射して、偏光方向は90°回転し、紙面に垂直な偏光になる。その後、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を変化させない領域15に入射するので、偏光方向は変化せずに紙面に垂直のままこれを透過する。そして、偏光板12に入射するが、偏光板12の偏光方向17は紙面に垂直であるので、これを透過することができる。したがって、観察者の左眼3の左眼視線a20は、表示装置1に表示された左眼用画像を見ることができる。

【0050】また、左眼視線b21に沿って進行する光は、まず偏光板11を透過して紙面に平行な直線偏光に変換される。次に、第1の偏光回転複スリット9の偏光方向を変化させない領域15に入射するので、偏光方向は変化せずに紙面に平行のままこれを透過する。その後、第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を90°回転する領域14に入射するので、偏光方向は90°回転し紙面に垂直になる。そして、偏光板12に入射するが、偏光板12の偏光方向17は紙面に垂直であるので、これを透過することができる。したがって、観察者の左眼3の左眼視線b21は、表示装置1に表示された左眼用画像を見ることができる。

【0051】表示装置1から観察者の左眼3に至る全ての視線は、以上説明した左眼視線a20か左眼視線b21のいずれかと等しい偏光変化を受けるため、結局、観察者の左眼3からの視線は全て表示装置1に表示された左眼用画像を見ることができる。したがって、表示装置1に左眼用画像が表示されている時には、観察者は左眼3のみで画像を見ることになる。以上詳しく説明したように、両眼視差画像を有する右眼用画像と左眼用画像を、図3に示すように、右眼2と左眼3とでそれぞれ独立に見ることになるので、立体視が可能になる。

【0052】図3に示した本発明の第3の実施例の構成についてさらに具体的に説明する。図3の実施例において使用した表示装置1は、図1に示した第1の実施例に用いた表示装置1と同様のものである。偏光板11、12は、ポリビニルアルコールフィルムに沃素等を配向させて吸着させることにより作製した偏光膜に、両面に保護のためのトリアセテートフィルムを粘着した構造である。図において、偏光板11、12は、それぞれ第1の偏光回転複スリット9と第2の偏光回転複スリット10から離して配置してあるが、実際には、それぞれに貼合

わせて用いている。

【0053】第1、第2の偏光回転複スリット9、10は、2枚のガラス基板に、それぞれストライプ状の透明電極を設け、所望の液晶配向処理を施した後、ギャップを設けて貼合わせ、さらに液晶を注入、封止したものである。液晶は、ツイステッド・ネマティック液晶を用いている。液晶に電圧が印加されていない時は、入射した直線偏光の偏光方向を90°回転させ、液晶に十分な電圧を印加すると、偏光方向を変化させないように作用する。すなわち、図4において、偏光方向を90°回転する領域14は、液晶に電圧が印加されておらず、一方、偏光方向を変化させない領域15には、図には明示していない駆動回路により液晶に電圧が印加されている。第1の偏光回転複スリット9において、各偏光方向を90°回転する領域14と各偏光方向を変化させない領域15の幅は、約0.2006mmである。また、第2の偏光回転複スリット10において、各偏光方向を90°回転する領域14と各偏光方向を変化させない領域15の幅は、0.2mmである。第1の偏光回転複スリット9と第2の偏光回転複スリット10との光学的間隔は約1.8519mmであり、それぞれのストライプが平行になるように配置してある。

【0054】移動機構13は、第1の実施例と同様に、圧電アクチュエータ等から構成され、第1の偏光回転複スリット9を、偏光方向を90°回転する領域14あるいは偏光方向を変化させない領域15の幅だけ平行に移動させる。図には明示していないが、移動機構13は、表示装置1に入力する映像信号から垂直同期信号を検出し、そのタイミングで圧電アクチュエータを駆動する回路を用い、右眼用画像が表示される奇数フィールドの時には図4(a)に示す位置に、左眼用画像が表示される偶数フィールドの時には図4(b)に示す位置に第1の偏光回転複スリット9を移動させる。

【0055】以上のように構成された本実施例の立体表示装置では、特にパララックスバリアのような1ラインおきの遮光構造を持っておらず、2枚の偏光板等の透過率37%の明るさが得られ、液晶等でのロスを考えると図7の従来例に比べて3倍以上明るい画像が得られることになる。さらに、立体画像を表示する場合も、パララックスバリアのような手段で1ラインおきに遮光することはないので、画像の解像度が半減することはない。したがって、高精細な立体画像を観察することができる。また、第1の偏光回転複スリット9、第2の偏光回転複スリット10および移動機構13をひとつのユニットにしておけば、立体画像と2次元画像を切り換えるには、表示装置1とそのユニットとを着脱するだけでよく、容易に行うことができる。そして、特に正確な位置合わせは必要としない。

【0056】この第3の実施例に対して、移動機構13を第2の偏光回転複スリット10側に取り付けるように

変更しても同様の効果を得ることができる。また、移動機構13を、第1の偏光回転複スリット9と第2の偏光回転複スリット10の両方に取り付け、移動機構13による相対的変位が図4の移動量に相当する分になるように、互いに反対方向に移動させてもよい。

【0057】また、完全に平行に移動させる方式に代え、表示装置1の左右画像を書き換える走査タイミングに合わせて順次移動させることにより、左右画像のクロストークを低減するようにしてもよい。すなわち、左右画像の書き換えが始められるときに、第1の偏光回転複スリット9を傾けて上側を先に移動させ、書き換え終了時に下側を完全に移動させて第1の偏光回転複スリット9のスリットを垂直に戻す方式である。さらに、第1の偏光回転複スリット9の各ストライプを複数に分割し、左右画像の書き換えに同期させて各分割偏光回転複スリットを順次移動させるようにしてもよい。

【0058】〔第4の実施例〕図5は、本発明の第4の実施例を示す立体表示装置の平面図である。この立体表示装置は、表示装置1と、表示装置1の前面对向配置された偏光板24、25と、偏光板24、25間に対向配置された、偏光回転スイッチアレイ22および偏光回転複スリット23とから構成される。

【0059】図5の構成において使用される表示装置1は、図1に示した第1の実施例に用いられた表示装置1と同様のものである。また、偏光板24、25は、図3に示した第3の実施例において用いられた偏光板11、12と同等のものである。

【0060】偏光回転スイッチアレイ22と偏光回転複スリット23は、2枚のガラス基板に、それぞれストライプ状の透明電極を設け、所望の液晶配向処理を施した後、ギャップを設けて貼合わせ、さらに液晶を注入、封止したものである。液晶は、強誘電性液晶が用いられており、液晶に印加する電圧により、入射した直線偏光の偏光方向を90°回転させたり、偏光方向を変化させないように制御される。また、偏光回転スイッチアレイ22と偏光回転複スリット23において、偏光方向を90°回転する領域と偏光方向を変化させない領域との構造的な配置は、図3に示した第3の実施例における第1の偏光回転複スリット9と第2の偏光回転複スリット10の偏光方向を90°回転する領域と偏光方向を変化させない領域にそれぞれ等しい。

【0061】図5に示した第4の実施例の立体表示装置の動作は、図3および図4に示した第3の実施例の場合と同様である。すなわち、右眼視線と左眼視線の偏光方向を制御することにより、表示装置1に右眼用画像が表示されている時には、観察者に右眼2のみで画像を見ることを可能にし、表示装置1に左眼用画像が表示されている時には、観察者に左眼2のみで画像を見ることを可能にする。したがって、両眼視差画像を有する右眼用画像と左眼用画像を、図5に示すように、右眼2と左眼3

とでそれぞれ独立に見ることになるので、立体視が可能になる。

【0062】ただし、第3の実施例では、偏光方向を90°回転する領域と偏光方向を変化させない領域との切り換えが移動機構による機械的な方法により行われていたのに対し、本実施例においては、電子的に行なっている。すなわち、本実施例においては、図には明示していないが、表示装置1に入力する映像信号から垂直同期信号を検出し、そのタイミングで液晶を駆動する回路を用いており、右眼用画像が表示される時と、左眼用画像が表示される時とでは、偏光回転スイッチアレイ22に形成された偏光方向を90°回転する領域と偏光方向を変化させない領域とが反転するように制御されている。以上のように構成された第4の実施例により、第3の実施例の場合と同様に、明るく高精細の立体画像を観察することが可能になる。

【0063】この第4の実施例に対して、偏光回転複スリット23を表示装置1側に、偏光回転スイッチアレイ22を観察者側に配置するように変更を加えても、同様の効果を得ることができる。この場合、偏光回転複スリット23と偏光回転スイッチアレイ22の偏光方向を制御する領域の周期をそれぞれ変更する必要がある。

【0064】また、偏光回転スイッチアレイ22の各偏光回転スイッチ部のオン/オフ切り換えを、各ストライプの全長に渡って同時に行う方式に代え、各ストライプを2あるいはそれ以上に分割しておき、表示装置1の左右画像を書き換える走査タイミングに合わせて順次切り換える方式を採用してもよい。これにより、左右画像のクロストークを低減することができる。

【0065】〔実施例の拡張〕以上、本発明の好適な実施例について説明したが、本発明はこれら実施例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において種々の変形が可能である。例えば、表示装置1は、CRTに限らず、応答速度の速い液晶ディスプレイやプラズマディスプレイ、さらには発光ダイオードを用いたディスプレイやレーザ光走査によるディスプレイ等が使用できる。また、表示装置1は、直視型のディスプレイに限らず、投射型のディスプレイでもよい。

【0066】電子式光シャッタアレイ7、第1の偏光回転複スリット9、第2の偏光回転複スリット10、偏光回転スイッチアレイ22、偏光回転スリット23に用いた液晶の種類は、これに限定されるものではなく、さらにPLZT等電気光学素子を利用してもよい。

【0067】また、第3、第4の実施例において、偏光板の偏光方向16、17は、これに限定されるものではなく、互いに平行になる構成でも構わない。その場合には、偏光方向を90°回転する領域14と偏光方向を変化させない領域15との組合せを、それに合わせればよい。また、偏光板の偏光方向16、17は、表示装置1に表示される表示画像の上下方向と水平、または垂直な

方向に限らず、45°やその他の方向に設定してもよい。その場合には、第1の偏光回転複スリット9等の光学軸をそれに合わせればよい。さらに、移動機構6、13は圧電アクチュエータを利用するもの以外に、モータとカム機構を利用するもの、電磁作用を利用するもの等も使用できる。

【0068】上記の本発明の各実施例において、表示装置1の表示画像の画素の周期と、表示装置1の前面に配置した、第1のパララックスバリア4や電子式光シャッタ7等の光を透過、遮蔽する領域等の周期とが干渉してモアレ縞が発生する場合には、表示装置1と第1のパララックスバリアや電子式光シャッタ7等との距離を離すと、モアレ縞が見えなくなる。また、本発明の各実施例で使用した部品において、各部品の光の反射率を極力小さくした方が画質は向上する。

【0069】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の立体表示装置は、偏光板は多くても2枚しか使用しないため、立体画像と2次元画像を容易に切り換えることを可能にしつつ、従来より明るい表示画像を得ることができる。また、偏光回転複スリットや偏光回転スイッチアレイを用いる実施例によれば、左右各眼がストライプ状の光遮蔽領域を介さずに画像を観察できるので、さらに明るい画像が得られる外、立体画像を得るに際して解像度を半減させることがなく、高精細な立体表示装置が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示す立体表示装置の平面図である。

【図2】本発明の第2の実施例を示す立体表示装置の平面図である。

【図3】本発明の第3の実施例を示す立体表示装置の平面図である。

【図4】本発明の第3の実施例の動作を説明するための第3の実施例の部分拡大平面図である。

【図5】本発明の第4の実施例を示す立体表示装置の平面図である。

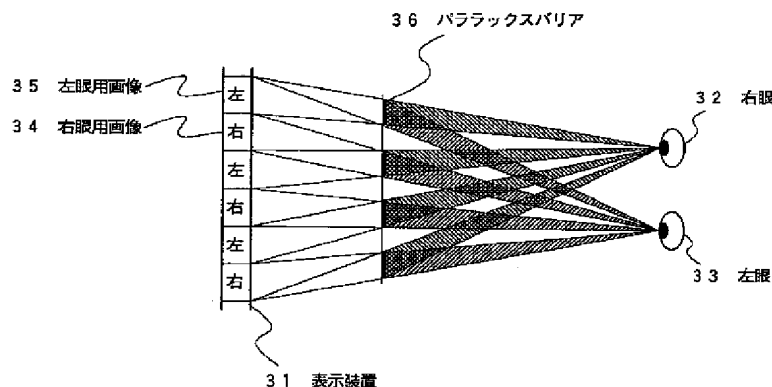
【図6】従来のパララックスバリア方式立体表示装置の一例を示す平面図である。

【図7】立体表示装置の他の従来例を示す平面図である。

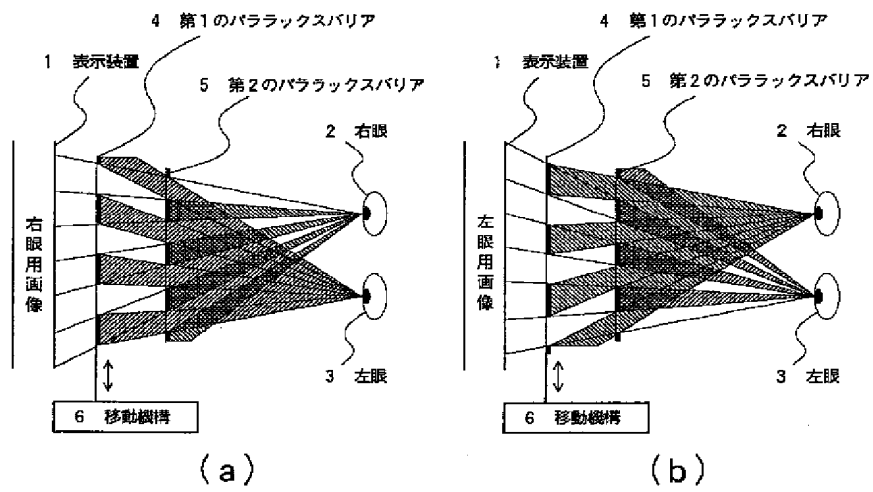
【符号の説明】

- 1、31、41 表示装置
- 2、32、42 右眼
- 3、33、43 左眼
- 4 第1のパララックスバリア
- 5 第2のパララックスバリア
- 6、13 移動機構
- 7 電子式光シャッタアレイ
- 8 パララックスバリア
- 9 第1の偏光回転複スリット
- 10 第2の偏光回転複スリット
- 11、12、24、25 偏光板
- 14 偏光方向を90°回転する領域
- 15 偏光方向を変化させない領域
- 16、17 偏光板の偏光方向
- 18 右眼視線a
- 19 右眼視線b
- 20 左眼視線a
- 21 左眼視線b
- 22 偏光回転スイッチアレイ
- 23 偏光回転複スリット
- 34 右眼用画像
- 35 左眼用画像
- 36 パララックスバリア
- 44 電子式光シャッタ
- 45 スクリーン板
- 46 立体表示用スクリーン

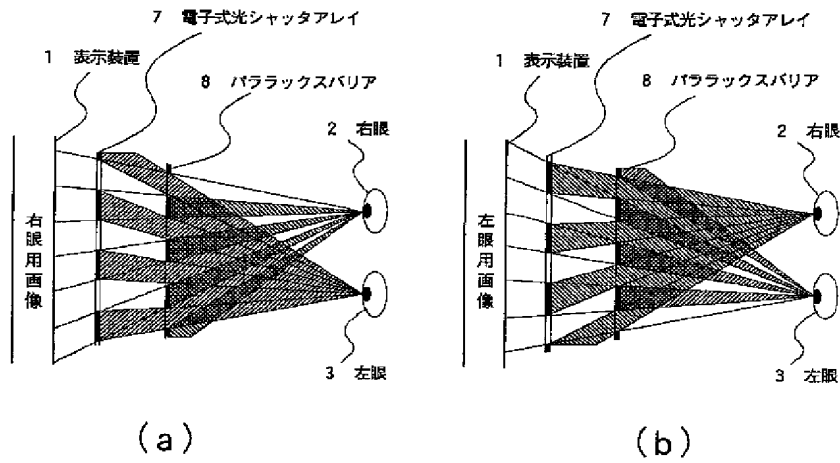
【図6】



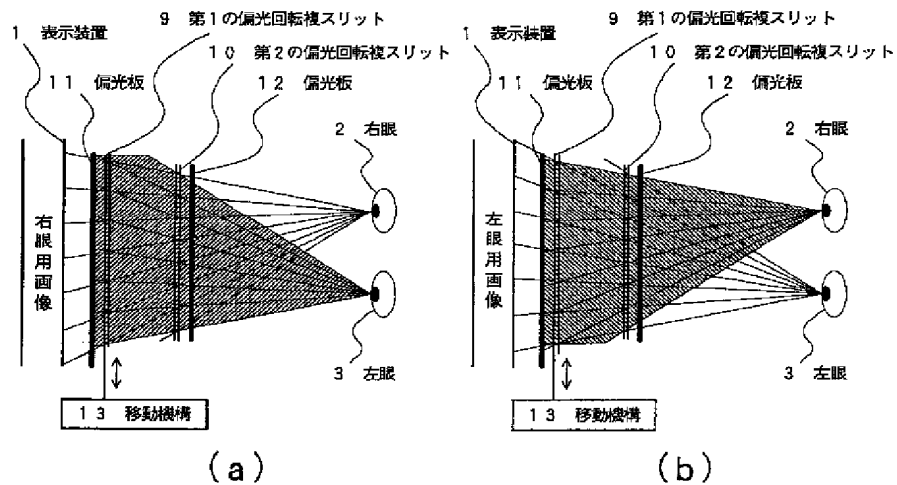
【図1】



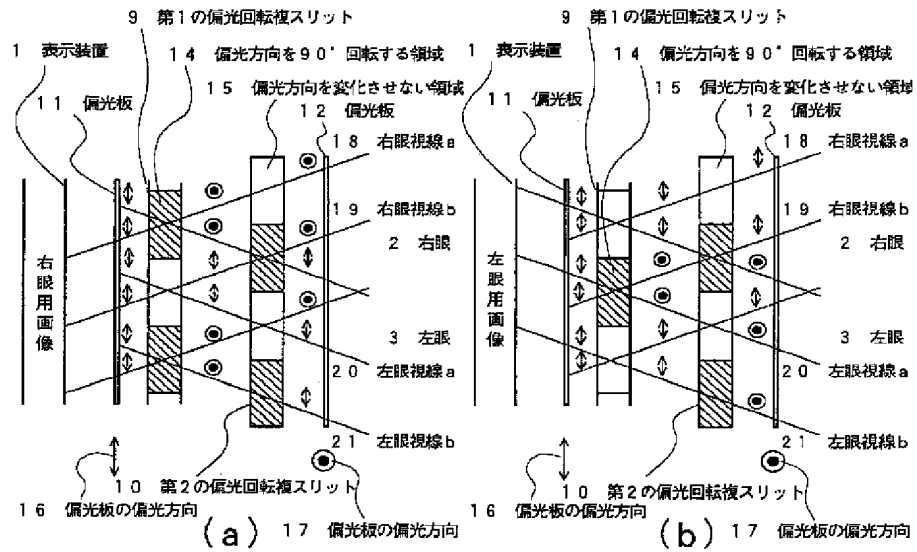
【図2】



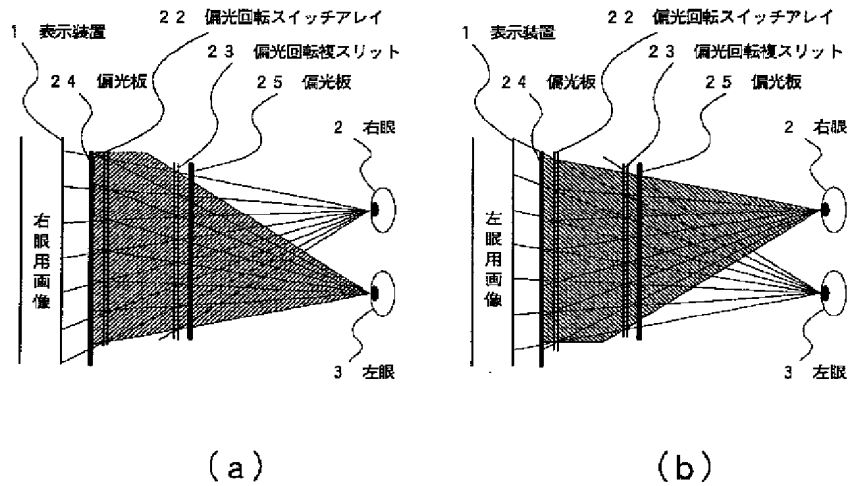
【図3】



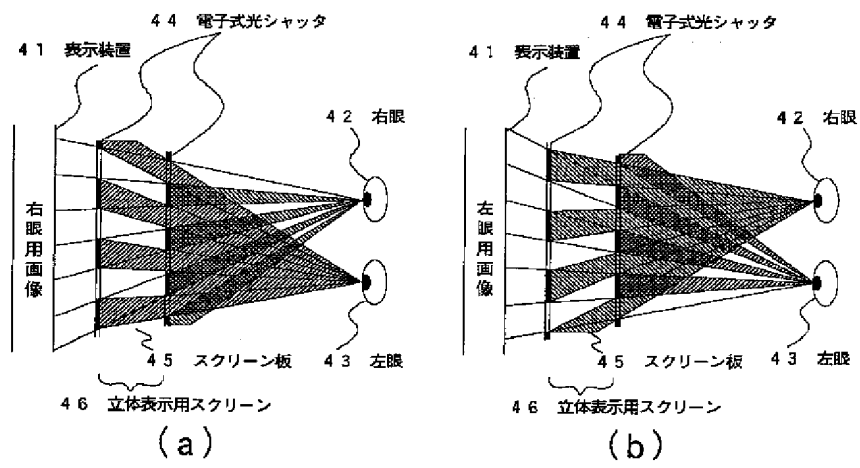
【図4】



【図5】



【図7】



JP9096789

Publication Title:

LIGHT EMITTING ELEMENT, ITS DRIVING CIRCUIT, VIEW FINDER AND VIDEO CAMERA

Abstract:

Abstract of JP9096789

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a view finder whose power consumption and uneven luminance are reduced, and also, which is made compact and light-weight, by converting light radiated from the small light emitting body of the light emitting element to a wide solid angle to light with narrow directivity by a parabolic mirror, etc., so that the light beams may become almost parallel, modulating the light by a liquid crystal display panel, and then, displaying the image. **SOLUTION:** At one end of the view finder, a light source constituted of a lamp 11, the parabolic mirror 12 and a base substrate 14 for mounting the parabolic mirror 12 is arranged. A diffusing (scattering) sheet 15, or a diffusing plate is arranged between the lamp 11 and the liquid crystal display panel 1333. The light radiated from the small generating part of the lamp 11 to the wide solid angle is converted to almost parallel light with narrow directivity by the parabolic mirror 12, then, transmitted through the diffusing plate 15, then, the light is made incident on a TN liquid crystal display panel 1333. The outgoing light from the parabolic mirror 12 is modulated in accordance with the video signal, then, the image is displayed. The displayed image is enlarged by an enlarging lens 1336.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-96789

(43)公開日 平成9年(1997)4月8日

(51)Int.Cl. ⁸		識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所	
G 0 2 F	1/13	5 0 5		G 0 2 F	1/13	5 0 5
	1/1333				1/1333	
	1/1335				1/1335	
H 0 4 N	5/66	1 0 2		H 0 4 N	5/66	1 0 2 A
H 0 5 B	41/16			H 0 5 B	41/16	Z

審査請求 未請求 請求項の数75 O L (全 84 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願平8-56476

(22)出願日 平成8年(1996)3月13日

(31)優先権主張番号 特願平7-54410

(32)優先日 平7(1995)3月14日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願平7-191682

(32)優先日 平7(1995)7月27日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高原 博司

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

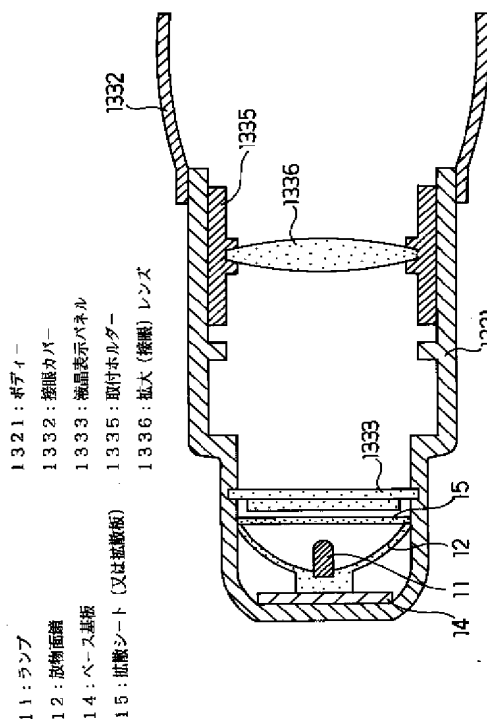
(74)代理人 弁理士 松田 正道

(54)【発明の名称】 発光素子とその駆動回路およびビューファインダとビデオカメラ

(57)【要約】

【課題】 従来の液晶表示パネルを用いたビューファインダでは、消費電力がかなり大きく、またそれに使用される発光素子自体も大きいものであった。

【解決手段】 ランプ11の小領域発生部から広い立体角に放射された光は、放物面鏡12により平行に近く指向性の狭い光に変換され拡散板15を透過して、TN液晶表示パネル1333に入射する。液晶表示パネル1333は映像信号に応じて、放物面鏡12からの出射光を変調して画像を表示する。表示画像は拡大レンズ1336により拡大される。接眼リング1335の位置を可変して観察者はピントあわせを行う。ランプ11は熱陰極方式のものを用いる。これにより、発光素子の小型化が可能となり、また従来のものと比し、小電力化が可能となる。更に、拡散シート15によりランプ11の像による画質の品質劣化を防止することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状若しくはらせん状であり、前記平板の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致していることを特徴とするビューファインダ。

【請求項2】 ケースの外面と内面のうち少なくとも一方に光反射膜が形成されていることを特徴とする請求項1記載のビューファインダ。

【請求項3】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの外側に装着される光散乱性を有する樹脂性のカバーと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状若しくはらせん状であり、前記平板の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致し、前記ケースと前記カバー間に間隙があることを特徴とするビューファインダ。

【請求項4】 ケースの外面に光散乱性を有する散乱手段が略点状に形成もしくは配置されていることを特徴とする請求項1または2記載の記載のビューファインダ。

【請求項5】 ケースは、前記熱電子放出手段および前記電界発生手段に電圧または電流を印加するための端子が一方の面に設けられている筒状の管であり、前記管の一方の面の直径はその他方の面の直径よりも大きいことを特徴とする請求項1または請求項2または請求項3記載のビューファインダ。

【請求項6】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記光変調手段の表示領域の法線に対して、前記熱電子

放出手段の軸方向が、30度以上60度以内の角度にされていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項7】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記ケースの外面に導電体が配置もしくは形成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項8】 導電体はITOであり、前記ITOは所定電位に固定されていることを特徴とする請求項7記載のビューファインダ。

【請求項9】 導電体は導線または導体網であり、前記導電体は所定電位に固定されていることを特徴とする請求項7記載のビューファインダ。

【請求項10】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを具備し、前記ケースの外面に光反射性を有する導電体が配置もしくは形成され、前記導電体は所定電位にされていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項11】 光発生手段が点灯時、前記電界発生手段に印加される信号は30(V)以下の直流電圧であることを特徴とする請求項7または請求項10記載のビューファインダ。

【請求項12】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動方法であって、第1の端子と前記アノード間に電流制限手段を配置し、前記第1の端子に第1の電圧を印加することにより、前記アノードに放電開始電圧以上の電圧を印加して前記発光素子を発光させ、次に、前記アノードに印加する電圧が、放電維持電圧以上となるように前記第1の端子に、前記第1の電圧よりの小さい第2の電圧を印加することを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項13】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動方法であって、前記フィラメントに電流を印加し、かつ、前記アノードに放電維持電圧以下の第3の電圧を印加した後、

前記アノードに、放電開始電圧以上の第4の電圧を前記アノードに印加し、前記発光素子の発光を開始させることを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項14】 第4の電圧を印加する時間は2マイクロ秒以上であることを特徴とする請求項12記載の発光素子の駆動方法。

【請求項15】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動回路であって、放電維持電圧以上の第3の電圧を発生させる第1の信号発生手段と、

第5の電圧を発生させる第2の信号発生手段と、

前記フィラメントに電流を供給する第3の信号発生手段と、

前記信号発生手段を制御する制御手段と、

前記第1の電圧発生手段と前記アノード間に配置された電流制限手段とを具備し、

前記第2の電圧発生手段は、前記第4の電圧を前記アノードに印加できるように前記アノードと接続され、

前記制御手段は、前記アノードに第3の電圧を印加しかつ前記フィラメントに電流を供給した状態で、前記第5の電圧を前記アノードに重畳して印加することによりアノードに印加される電圧を放電開始電圧以上にすることを特徴とする発光素子の駆動回路。

【請求項16】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する発光素子の駆動方法であって、

前記フィラメントに電流を印加し、かつ、前記アノードに放電開始電圧以上の電圧を印加して前記発光素子を発光させ、

その後、前記フィラメントへの電流供給を停止することを特徴とする発光素子の駆動方法。

【請求項17】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを有するビューファインダの駆動方法であって、

前記光変調手段を画像非表示状態で、前記フィラメントに電流を印加し、かつ、前記アノードに放電開始電圧以上の電圧を印加して前記発光素子を発光させ、

次に、前記フィラメントへの電流供給を停止し、

次に、前記光変調手段を画像表示状態とすることを特徴とするビューファインダの駆動方法。

【請求項18】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱

電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、

前記電界発生手段に流す電流を変化させる電流制御手段と、

前記ケース温度を検出する温度検出手段とを具備し、

前記電流制御手段は、前記温度検出手段から出力される温度データに基づき、前記電界印加手段に流す電流を変化させることを特徴とするビューファインダ。

【請求項19】 電流制御手段は、前記ケースが所定温度以下のときに、前記電界印加手段に流す電流を多くすることを特徴とする請求項18記載のビューファインダ。

【請求項20】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱

電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、

放電維持電圧以上の第3の電圧を発生させる第1の電圧発生手段と、

放電開始電圧以上の第4の電圧を発生させる第2の電圧発生手段と、

前記熱電子放出手段に電流を供給する第3の信号発生手段と、

前記信号発生手段を制御する制御手段と、

前記第1の電圧発生手段と前記電界発生手段間に配置された電流制限手段とを具備し、

前記第2の電圧発生手段は、前記第4の電圧を前記電界発生手段に印加できるように前記電界発生手段と接続され、

前記制御手段は、前記電界発生手段に第3の電圧を印加しかつ前記熱電子放出手段に電流を供給した状態で、前記第4の電圧を前記電界発生手段に印加するように制御することを特徴とするビューファインダ。

【請求項21】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱

電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、

前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、

前記電界発生手段に電流を供給する第1の信号発生手段と、

外部光の強度を検出する外部光検出手段とを具備し、

前記第1の信号発生手段は、前記外部光検出手段からのデータに基づき、前記電界発生手段に供給する電流を制御することを特徴とするビューファインダ。

【請求項22】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、

前記電界発生手段に電流を供給する第1の信号発生手段と、

前記光発生手段の発光強度を検出する発光強度検出手段とを具備し、

前記第1の信号発生手段は、前記発光強度検出手段からのデータに基づき前記電界発生手段に供給する電流を制御することを特徴とするビューファインダ。

【請求項23】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項24】 光学的ローパスフィルタは回折格子であることを特徴とする請求項23記載のビューファインダ。

【請求項25】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを有するビューファインダと、撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項26】 凹面鏡は放物面鏡であり、かつ、前記放物面鏡の反射面は複数の略平面上の反射面から構成されていることを特徴とする請求項23記載のビューファインダ。

【請求項27】 凹面鏡は放物面鏡であり、かつ、前記放物面鏡の反射面はエンボス加工されていることを特徴とする請求項23記載のビューファインダ。

【請求項28】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを具備し、前記凹面鏡は放物面鏡と球面鏡から構成され、前記放物面鏡および球面鏡の焦点に前記光発生手段の発光部が配

置され、

前記放物面鏡は前記光発生手段から放射された光を、略平行光にして前記光変調手段を照明し、

前記球面鏡は前記光発生手段から放射された光を反射して、前記光発生手段の発光部を照明することを特徴とするビューファインダ。

【請求項29】 光学的ローパスフィルタは拡散板であり、

前記拡散板に凹部が構成され、前記凹部に光発生手段の先端部が挿入されていることを特徴とする請求項23または請求項28記載のビューファインダ。

【請求項30】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを具備し、

前記凹面鏡は、熱伝達を抑制する熱伝達抑制手段を介して前記光発生手段と接触していることを特徴とするビューファインダ。

【請求項31】 凹面鏡と光発生手段間に透明材料が充填されていることを特徴とする請求項23または28記載のビューファインダ。

【請求項32】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、

前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを具備し、光学的ローパスフィルタは光拡散手段が形成または配置された板またはシートであり、前記光拡散手段は少なくとも前記光発生手段の輪郭部に対応する位置に形成または配置されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項33】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、

入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、透明材料から構成され表面に反射手段が形成もしくは配置され、前記光発生手段から放射される光を前記光変調手段の方に反射する光反射手段とを具備し、

前記光反射手段に前記光発生手段が挿入、もしくは前記反射手段と前記光発生手段とが一体として構成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項34】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段

とを有する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる放物面鏡と、
前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを具備し、
前記光変調手段の表示領域の法線に対して、前記熱電子放出手段の配置方向が、略一致していることを特徴とするビューファインダ。

【請求項35】 熱電子放出手段において、光変調手段に近い側は接地電位が印加されていること特徴とする請求項34記載のビューファインダ。

【請求項36】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する第1の集光手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大表示手段と、
前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置され、前記光変調手段から出射された光の主光線を前記拡大表示手段に向かって狭める第2の集光手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項37】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する第1の集光手段と、前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大表示手段と、前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置され、前記光変調手段から出射された光の主光線を前記拡大表示手段に向かって狭める第2の集光手段とを有するビューファインダと、
撮像手段とを具備するビデオカメラ。

【請求項38】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する第1の集光手段と、
前記光発生手段から放射される光を前記第1の集光手段側に反射する反射手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大表示手段と、
前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置され、前記光変調手段から出射された光の主光線を前記拡大表示手段に向かって狭める第2の集光手段とを具備し、
前記光発生手段の発光中心位置は、前記第1の集光手段の焦点距離よりも短い位置にあることを特徴とするビューファインダ。

【請求項39】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光変調手段を保持するパネル保持手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記

光変調手段を照明する第1の集光手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大表示手段と、
前記拡大表示手段と前記光変調手段間に配置され、前記光変調手段から出射された光の主光線を前記拡大表示手段に向かって狭める第2の集光手段とを具備し、
前記第1と第2の集光手段のうち少なくとも一方が前記パネル保持手段に固定されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項40】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する平面上の集光手段と、
前記集光手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項41】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明するフレネルレンズと、
前記集光手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタと、
前記光変調手段の表示画像を観察者に拡大して見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項42】 観察者が、拡大手段を用いて光変調手段にピントを適合させたとき、フレネルレンズの溝が認識されるMTFが20%以下であることを特徴とする請求項41記載のビューファインダ。

【請求項43】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する平面上の集光手段と、
前記光変調手段の光入射側に配置された第1の偏光手段と、
前記光変調手段の光出射側に配置された第2の偏光手段と、
前記第1の偏光手段は、前記集光手段の平面部に固定され、
前記集光手段は、中心点を中心に回転できることを特徴とするビューファインダ。

【請求項44】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、前記光発生手段からの放射される光を変調する光変調手段とを有するビューファインダと、
撮影手段と、
スイッチ回路とを具備し、
前記ビューファインダは前記撮影手段に移動可能に取り

付けられ、
前記ビューファインダを移動させることにより前記スイッチ手段が動作し、

前記光発生手段の熱電子放出手段に電流が供給されることを特徴とするビデオカメラ。

【請求項45】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する集光手段とを具備し、
前記光発生手段と前記集光手段までの距離と前記集光手段と前記光変調手段までの距離のうち少なくとも一方の距離を可変できることを特徴とするビューファインダ。

【請求項46】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する第1の集光手段と、
外光を集光する第2の集光手段とを具備し、
前記第2の集光手段で集光した光が前記第1の集光手段に導かれ、前記外光は前記第1の集光手段で略平行光にされた前記光変調手段を照明されるよう構成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項47】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する第1の集光手段と、
外光を集光する第2の集光手段と、
外光の強度を検出する光検出手段を具備し、
前記第2の集光手段で集光した光が前記第1の集光手段に導かれ、前記外光は前記第1の集光手段で略平行光にされた前記光変調手段を照明されるよう構成され、
前記光検出手段の検出データに基づき、前記光発生手段に点灯非点灯または発光輝度の調整が行われるよう構成されていることを特徴とするビューファインダ。

【請求項48】 光変調手段と第1の集光手段間の光路に偏光手段が配置され、前記偏光手段を移動させることにより前記光変調手段に入射する光量調整が行えることを特徴とする請求項49記載のビューファインダ。

【請求項49】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段を照明する集光手段と、
前記光変調手段を前記光発生手段間に配置された印加電圧により光散乱状態を変化する光拡散手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項50】 光拡散手段は高分子分散液晶パネルであることを特徴とする請求項49記載のビューファインダ。

【請求項51】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記

光変調手段を照明する集光手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備し、
前記拡大手段は、柔軟性を有する透明樹脂からなるレンズと、前記レンズの周辺から加圧する加圧手段からなり、
前記加圧手段により前記レンズの焦点距離が可変されることを特徴とするビューファインダ。

【請求項52】 光を発生する光発生手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、
前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段とを具備し、
前記集光手段の中心軸と、前記光発生手段の中心軸の位置関係を変更できることを特徴とするビューファインダ。

【請求項53】 白色光を発生する光発生手段と、
入射する光を変調し光学像を形成する第1および第2の光変調手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記第1および第2の光変調手段の各々を照明する集光手段と、
前記第1の光変調手段の光学像と第2の光変調手段の光学像とを合成する合成手段と、
前記光変調手段の表示画像を拡大して観察者に見えるようにする拡大手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項54】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、前記ケースの外側に光散乱性を有する樹脂からなるカバーとを有し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状もしくはらせん状であり、前記電界発生手段の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致し、前記ケースと前記カバー間に間隙があるビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項55】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを有し、前記ケースの外面に導電体が配置もしくは

形成されているビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項56】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段とを有し、前記ケースの外面に光反射性を有する導電体が配置もしくは形成され、前記導電体は所定電位にされているビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項57】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを有するビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項58】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを有する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる集光手段と、前記電界発生手段に電流を供給する第1の信号発生手段と、外部光の強度を検出する外部光検出手段とを有し、前記第1の信号発生手段は、前記外部光検出手段からのデータに基づき、前記電界発生手段に供給する電流を制御するビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項59】 白色光を発生する光発生手段と、入射する光を変調し光学像を形成する光変調手段と、前記光発生手段から放射される光を略平行光にして前記光変調手段に入射させる凹面鏡と、前記光発生手段と前記光変調手段間に配置された光学的ローパスフィルタとを有し、前記凹面鏡は放物面鏡と球面鏡から構成され、前記放物面鏡および球面鏡の焦点に前記光発生手段の発光部が配置され、前記放物面鏡は前記光発生手段から放射された光を、略平行光にして前記光変調手段を照明し、前記球面鏡は前記光発生手段から放射された光を反射して、前記光発生手段の発光部を照明するビューファインダと、
撮像手段とを具備することを特徴とするビデオカメラ。

【請求項60】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する光発生手段と、
前記光発生手段から放射される光を導光する導光板と、

前記導光板からの光を変調する光変調手段とを具備し、
前記光発生手段内のフィラメントの軸方向が、前記導光板の平面方向に対して、30度以上60度以内の角度にされていることを特徴とする表示装置。

【請求項61】 アノードおよびフィラメントを有し、蛍光体を紫外線で励起することにより光を発生する光発生手段と、
前記光発生手段の後面に配置された光反射手段と、
前記光発生手段から放射される光を拡散する拡散板と、
前記拡散板からの光を屈曲させるプリズム板と、
前記導光板からの光を変調する光変調手段とを具備し、
前記光発生手段内のフィラメントの軸方向が、前記拡散板の法線に対して、30度以上60度以内の角度にされていることを特徴とする表示装置。

【請求項62】 光を発生する光発生手段と、
前記光発生手段から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、
前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段と、
前記光変調手段の画素に対応して配置されたイメージスプリッタとを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項63】 光を発生する第1および第2の光発生手段と、
前記第1および第2の光発生手段の各々から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、
前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段と、
前記第1の光発生手段と前記第2の光発生手段とを交互に点灯させる光制御手段と、
前記光変調手段に映像表示状態と無表示状態とを交互に表示されるように前記光変調手段を制御するパネル制御手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項64】 光を発生する第1および第2の光発生手段と、
前記第1および第2の光発生手段の各々から放射される光を略平行光に変換する集光手段と、
前記集光手段からの出射光を変調する光変調手段と、
前記光変調手段の光入射面と光出射面のうち少なくとも一方に配置され、かつ、前記光変調手段の画素位置に対応したマトリックス状もしくはストライプ状の屈折が周期的に分布した集光手段と、
前記第1の光発生手段と前記第2の光発生手段とを交互に点灯させる光制御手段と、
前記光変調手段に映像表示状態と無表示状態とを交互に表示されるように前記液晶光変調手段を制御するパネル制御手段とを具備することを特徴とするビューファインダ。

【請求項65】 イメージスプリッタは画素に対応して配置され、
前記光変調手段を所定の左方向から見たとき、偶数番目の画素列が見え、前記光変調手段を所定の右方向から見

たとき、奇数番目の画素列が見えるように配置されていることを特徴とする請求項64記載のビューファインダ。

【請求項66】 イメージスプリッタは、レンチキュラスクリーンであることを特徴とする請求項64記載のビューファインダ。

【請求項67】 光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を変調する高分子分数液晶パネルと、前記光発生手段からの光を少なくとも短波長と長波長の光の光路に分離し、前記分離した光を前記液晶パネルに入射させる光分離手段とを具備し、前液晶パネルはマトリックス状に配置された画素を有し、かつ、長波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚は、短波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚よりも厚いことを特徴とする表示装置。

【請求項68】 長波長の光を変調する画素の水滴状液晶の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径は、短波長の光を変調する画素のそれよりも大きいことを特徴とする請求項67記載の表示装置。

【請求項69】 光を発生する光発生手段と、前記光発生手段からの光を変調する高分子分数液晶パネルと、前記光発生手段からの光を少なくとも短波長と長波長の光の光路に分離し、前記分離した光を前記液晶パネルに入射させる光分離手段と、拡大表示手段とを具備し、前記液晶パネルはマトリックス状に配置された画素を有し、かつ、長波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚は、短波長の光を変調する画素の液晶層の膜厚よりも厚いことを特徴とするビューファインダ。

【請求項70】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させるための電界を発生させる電界発生手段とを具備し、前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状もしくははらせん状であり、前記電界発生手段の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致していることを特徴とする発光素子。

【請求項71】 ケースの外表面と内面のうち少なくとも一方に光反射膜が形成されていることを特徴とする請求項70記載の発光素子。

【請求項72】 内面に蛍光体膜が形成されたケースと、前記ケースの内部に配置された熱電子を放出する熱電子放出手段と、前記熱電子放出手段から放出された熱電子を移動させる

ための電界を発生させる電界発生手段と、前記ケースの外側に装着される光散乱性を有する樹脂性のカバーとを具備し、

前記電界発生手段の全部又は一部の形状は略平板状であり、前記熱電子放出手段の全部又は一部の形状は線状もしくははらせん状であり、前記電界発生手段の厚み方向と前記熱電子放出手段の軸方向とが略一致し、前記ケースと前記カバー間に間隙があることを特徴とする発光素子。

【請求項73】 内面の全部又は一部に蛍光体膜が形成されている外管及びその外管の内部に収納され熱電子を放出する熱電子放出部を有し、光を放射する光発生手段と、

前記光を用いて、画像を表示する画像表示手段とを備えたことを特徴とするビューファインダ。

【請求項74】 前記光発生手段から放射される光を入射して、その入射した光を平行光及び／又は実質的な平行光にする光平行化手段を更に備え、前記画像表示手段は、前記平行光及び／又は実質的な平行光を用いて、前記画像を表示することを特徴とする請求項73に記載のビューファインダ。

【請求項75】 前記光発生手段から放射される光を入射して、その入射した光を拡散又は散乱させる拡散手段を更に備え、前記光学像表示手段は、前記拡散手段により拡散又は散乱された光を用いて、前記画像を表示することを特徴とする請求項73に記載のビューファインダ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はビデオカメラ等に用いる発光素子とその駆動回路と駆動方法および主として前記発光素子を用いたビューファインダおよびビデオカメラ等に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶表示パネルは、CRTを用いた表示装置に比較して軽量化および薄型化の可能性が高いことから、研究開発が盛んである。近年では液晶の旋光性を画像表示に応用したツイストネマティックモード(TNモード)の液晶表示装置が実用化され、携帯用ポケットテレビ、ビデオカメラのビューファインダなどに用いられている。

【0003】以下、従来のビューファインダについて説明する。なお、本明細書では少なくとも発光素子などの光源(光発生手段)と、液晶表示パネルなどの画像表示装置(光変調手段)を具備し、両者が一体となって構成されたものをビューファインダと呼ぶ。したがって、本発明のビューファインダとはビデオカメラのビューファインダのみを意味するものではない。たとえばポケットテレビ等の表示装置、電子スチルカメラの画像表示装置、ヘッドマウントディスプレイも含む。また、光源と

は、熱陰極方式ランプ、冷陰極方式ランプ、PDP、LEDなどの自発光するものをすべて含む。

【0004】ビューファインダの外観形状の一例を図136に示す。また、従来のビューファインダの断面図を図137に示す。1321はボデー、1322は接眼カバー、1335は接眼リング、1333はツイストネマティック(TN)液晶表示パネルである。前記液晶表示パネル1333の入出力面には偏光板1334が配置されている。ボデー1321には液晶表示パネル1333、光源としてのバックライト1331が格納されている。接眼リング1335の内部には拡大レンズ1336が配置されている。接眼リング1335の挿入度合いの調整により観察者の視力に合わせてピント調整ができる。

【0005】TN液晶表示パネル1333は、液晶層248の膜厚が4～5 μ m程度であり、モザイク状のカラーフィルタを有する。また、TN液晶表示パネル1333の両側にそれぞれ偏光子1334a、検光子1334bとして機能する偏光板1334が配置されている。ビューファインダは、取り付け金具1323によりビデオカメラ本体421に装着される。なお、各図面は理解、説明を容易または／および作図を容易にするため、省略または／および拡大縮小した箇所がある。たとえば、図136のビューファインダの断面図では接眼カバー1322等を省略している。以上のことは以下の図面に対しても同様である。

【0006】図136に示した主要要素の斜視図を図138に示す。光源は、内部に蛍光管が配置された蛍光管ボックス1331と、その全面に配置される拡散光散乱板1332とで構成されている。拡散板1332は、蛍光管ボックス1331からの出射光を拡散し輝度が均一な面光源にするために用いる。

【0007】従来のビューファインダの光発生手段としては棒状の蛍光管を用いる。蛍光管は液晶表示パネル1333の表示画面の対角長が1インチ程度と小型の場合は直径が2～5mmのものを用いる。液晶表示パネル1333の表示画面の対角長が1インチ以上の場合は前記蛍光管を複数本用いる場合が多い。蛍光管からは前方及び後方に光が放射される。蛍光管とTN液晶表示パネル1333の間には拡散板を配置する。拡散板1332は蛍光管からの光を拡散させ、面光源化する。前記拡散板1332により面光源が形成され、前記面光源からの光が液晶表示パネル1333に入射する。面光源の光発散面積は液晶表示パネル1333の画像表示領域(有効表示領域)と同一もしくはそれ以上である。なお、蛍光管と拡散板1332を用いずに面発光光源を形成する発光素子もある。通常平面蛍光ランプと呼ばれるものであり、ウシオ電機(株)等が製造、販売している(たとえば品名、UFU07F852等)。

【0008】液晶表示パネル1333の前後には偏光板

1334a、1334bが配置される。拡散板1332とTN液晶表示パネル1333間に配置された偏光板1334a(偏光子)は面光源からのランダム光を直線偏光にする機能を有する。TN液晶表示パネル1333と表示画面の観察者の間に配置された偏光板1334b(検光子)はTN液晶表示パネル1333に入射した光の変調度合いに応じて、前記光を遮光する機能を持つ。通常、偏光子1334aと検光子1334bは偏光方向が直交するように配置される(ノーマリホワイト表示)。

【0009】以上のようにして、発光素子からの光は拡散板1334により散乱され、面光源が形成される。前記面光源からの光は偏光子1334aにより直線偏光に変換される。TN液晶表示パネル1333は、前記直線偏光の光を、印加された映像信号にもとづき変調する。検光子1334bは変調度合いに応じて光を遮光もしくは透過させる。以上のようにして画像が表示される。表示画像は検光子1334bと観察者間に配置された拡大レンズ1335により拡大して見ることができる。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】ビデオカメラは携帯性、操作性の点からコンパクト・軽量であることが要求される。そのため、ビューファインダ用ディスプレイとして、液晶表示パネルが導入されつつある。ところが、現状では液晶表示パネルを用いたビューファインダの消費電力はかなり大きい。例えば、有効表示領域が0.7インチのTN液晶表示パネルを用いたビューファインダの消費電力は、TN液晶表示パネルとその駆動回路が0.4W、光源が約0.6Wを消費し、計1.0Wという例がある。ビデオカメラは、コンパクト性および軽量性を確保するために、バッテリーの容量が限られている。ビューファインダの消費電力が大きい場合には、連続使用時間が短くなるので大きな問題となる。近年、特にビデオカメラの小型化が要望され、それにつれ、積載できるバッテリー容量も限られてきており、ますますビューファインダの低消費電力化の実現は不可欠となりつつある。

【0011】また、蛍光管および反射板からなるライトボックス1331は、輝度むらの少ない面光源にする必要がある。そこで、TN液晶表示パネル1333と蛍光管間に拡散板372を配置する。光拡散度の低い拡散板1334を用いると、図57に示すように蛍光管の発光パターン1341が現れ、それが液晶表示パネル1333の表示画面を通して見え、表示品位を低下させる。そのため、拡散板1334は拡散度の高いものを用いるが、一般に拡散度を高くすると拡散板1334の光透過率が低下する。必要な輝度を得ようとする光源からの光の出力量を多くするしかない。これは光源の消費電力の増大を招く。

【0012】発光素子の大きさも課題である。面光源を

得るためには少なくとも発光面積は液晶表示パネル1333の有効表示領域の面積よりも大きい必要がある。したがって、当然のことながら大きいものとなる。また、蛍光ランプの入力電圧が高いことも課題である。通常5V程度の直流電圧をインバータおよび昇圧コイルを用いて100～200Vの交流電圧にして用いる必要がある。前記インバータ、昇圧コイルの総合電力効率は80%程度しかなく、ここでも電力損失が発生する。もちろん、昇圧コイルも大きく、相当の体積を必要とする。一例として、ウシオ電機(株)の0.7インチ液晶表示パネル用平面蛍光ランプと昇圧コイルとを組み合わせたモジュールサイズ(品名UFU07F852)では幅22.7mm、高さ22.8mm、奥行き11.3mmもあり、また、ガラス製であるため重量も重い。また高い交流電圧を用いるため不要ふく射も大きく、液晶表示パネルの表示画像にビート障害をひきおこす。さらに蛍光管(冷陰極方式のもの)は暗黒状態では点灯しない、気温が低いと点灯しないという課題もある。また、発熱も大きく、液晶表示パネル1333に悪影響を与えやすい。

【0013】本発明の目的は、従来の例陰極方式の蛍光管の課題を解決する発光素子、低消費電力、小型、軽量のビューファインダおよびそれを用いたビデオカメラ、表示装置などを提供することである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明の発光素子の駆動方法は、熱電子を放出するフィラメントと、アノードを、ケースの内面に蛍光体膜が塗布されたランプの駆動方法である。

【0015】第1の本発明の駆動方法は、アノードに可変抵抗を介して放電開始電圧以上の電圧を印加してランプを点灯させ、点灯後前記電圧を低下させるとともに前記可変抵抗の抵抗値を小さくするものである。電圧を小さくするとともに抵抗値も小さくすることによりアノードに流れる電流を一定に保つ。または、第1の抵抗を介して放電開始電圧以上の第1の電圧を印加し、点灯後、スイッチで前記第1の電圧よりも低い第2の電圧を第2の抵抗をアノードに低下する。第2の抵抗の抵抗値は第1の抵抗の抵抗値よりも小さくしておけば、点灯後、第1の電圧によりアノードに流れる電流値と第2の電圧に切り換えた時にアノードに流れる電流値とをほぼ同一にすることができる。

【0016】第2の本発明の駆動方法は、アノードに放電開始電圧以下の第3の電圧を印加した状態で、アノードにパルス状の信号を重畳させて、アノードに放電開始電圧以上として、ランプを点灯させるものである。

【0017】また、第3の本発明の駆動方法は、フィラメントに電流を供給し、かつ、アノードに電圧を印加してランプを点灯させ、その後、フィラメントに電流を供給を遮断する方法である。アノードに流す電流を所定値

よりも多くすることにより、フィラメントが加熱される。前記加熱によりフィラメントから熱電子が放出され、フィラメントへの電流を停止してもランプの点灯は維持される。

【0018】第1の本発明のビューファインダは、フィラメントおよびアノードを有するランプを光発生手段として用いるものであり、前記ランプからの白色光を平行光にする集光手段(集光レンズ、凹面鏡等)と、前記集光手段から出射された光を変調する液晶表示パネルを有するものである。ランプのアノードは平面状のものであり、またフィラメントとアノードとの配置方向とは(図2(b))のように直交させる。またランプのアノードには直流電流を流すようにしたものである。好ましくは、ランプケースの内面又は外面かつ、集光手段が集光を行わない箇所に反射膜等を形成する。反射膜等はランプケースの内部から外部に出射する光を再びランプケース内部に反射させる機能を有する。

【0019】フィラメントとアノードを直交させると45度の角度の方向に最も光出力強度が大きくなる。したがって、45度の角度を液晶表示パネルの方向にむける。

【0020】一方、本発明のビューファインダに用いるランプは直流点灯かつアノードに印加する電圧も20(V)以下と低いため、静電気の影響を受けやすく、アノードに電圧を印加しても点灯しなくなる場合がある。そのため、ランプの外面にITO等の透明導電体膜を塗布し、また導電線等をまきつける。

【0021】また、ランプ内の水銀を蒸気にすることにより水銀分子を発光させるため、一定以上の発光輝度を得るためには、ケース内の水銀蒸気温度を高くする必要がある。逆に外気温度が低くなるとランプの発光輝度の立ち上がり時間は長くなってしまふ。本発明は対策としてサーミスタ等の温度センサで点灯開始時のランプの温度を検出し、点灯時にアノードを流す電流値を多くしている。または、点灯後ランプの発光輝度を測定し、アノード電流の量にフィードバックをかける。

【0022】第2の本発明のビューファインダは、液晶表示パネルの照明するのにランプと放物面鏡で照明光学系を構成している。さらに好ましくは、放物面鏡の全面に球面鏡を配置する。放物面鏡ランプが配置され、放物面鏡はランプから放射される光を集光し、平行光にして液晶表示パネルを照明する。ランプと液晶表示パネル間には光拡散フィルムを配置する。放物面鏡の反射面はエンボス加工を施し、または複数の微小ミラーから構成する。ランプと放物面鏡が近接する箇所には熱伝達を抑制する樹脂(もしくはガラス等)からなるリングを配置するか、もしくはわずかなギャップをもうけ接触しないように構成する。また、ランプにはTi等の拡散剤が添付されたゴムキャップをかぶせる。

【0023】第3の本発明のビューファインダは、ラン

ブと、ランプから放射される光を集光して平行光にして液晶表示パネルを照明する照明用レンズと、液晶表示パネルの光出射面に配置された補助レンズを有するものである。好ましくはランプの後面に反射板を配置して、より多くの光が液晶表示パネル側に照明されるようにする。液晶表示パネルは照明レンズと補助レンズにはさまれ、前記液晶表示パネルを通過する主光線液晶表示パネルの表示面に垂直となるようにしている。また好ましくは、樹脂の後面に前記反射板を一体として形成し、前記樹脂に穴を形成しておいて前記ランプを挿入する。この際、ランプの直径よりも前記穴をわずかに大きくしておき、ランプを挿入して、かつ、固定したとき、樹脂穴とランプ間にわずかな空間が保持されるようにしておく。また、液晶表示パネルに照明レンズまたは補助レンズをはりつける。

【0024】第4の本発明のビューファインダは、液晶表示パネルの照明光学系をランプとフレネルレンズから構成したものである。さらに、フレネルレンズと液晶表示パネル間に拡散シート等を配置する。好ましくは、前記拡散シートの拡散度は観客者が液晶表示パネルの表示画像を観察した時、フレネルレンズの溝がみえる割合である。MTF (Modulation Transmission Function) が20%以下となるようにする。また、偏光子をフレネルレンズの平面部に貼りつけ、かつフレネルレンズをレンズ中心で回転できるようにする。

【0025】第5の本発明のビューファインダは、ランプと集光レンズ間距離と、集光レンズと液晶表示パネル間距離のうち少なくとも一方を伸長させたり収縮させたりできるように構成したものである。ビューファインダを非使用時には収縮させてビューファインダの全長を短くし、使用時には伸長させ、ランプの発光位置が集光レンズの焦点位置に丁度配置されるようにする。

【0026】第6の本発明のビューファインダは外光（太陽光等）をビューファインダの内部に導入する集光レンズを具備するものである。好ましくは前記集光レンズはフレネルレンズで構成され、また外光がビューファインダ内に入射する強度を調整するための光量調整用偏光板が配置されることが好ましい。通常では前記偏光板の偏光軸とTN液晶表示パネルの偏光子の偏光軸とは略一致させ、外光が強い場合には光量調整用偏光板を回転させて調整を行う。

【0027】第7の本発明のビューファインダは、拡大レンズを柔軟性のある透明樹脂で構成したものである。透明樹脂からなるレンズは周辺部を押圧することにより中央部が厚くなり、焦点距離は短くなる。また押圧をとりのぞくと中央部が薄くなり正のパワーは小さくなり、焦点距離は長くなる。

【0028】第8の本発明のビューファインダは集光レンズの中心の光軸と、ランプの中心軸とを可変できるよ

うに構成したものである。好ましくは集光レンズはフレネルレンズで構成し、フレネルレンズの光出射面に拡散シートを配置する。

【0029】第9の本発明のビューファインダは主として前述に説明したビューファインダを2つ以上使い、2つ以上の表示パネルで形成された光学像をダイクロイックプリズム、ダイクロイックミラー、ハーフミラー、偏光ビームスプリッタ（PBS）等で1つの光路に合成したものである。

【0030】第10の本発明のビューファインダは、ランプと、ランプから出射される光を平行光にする集光手段と、液晶表示パネルおよび、観察者の左眼に到達する光と、右眼に到達する光とを分離するイメージスプリッタとを具備するものである。好ましくは、ランプは右眼用と左眼用の各1個ずつ配置する。

【0031】本発明のビデオカメラは、主として本発明のビューファインダを具備するものであり、ビューファインダはビデオカメラに所定箇所に取り付けられ、かつ、使用位置を移動できるようにしている。また、ビデオカメラの本体もしくはビューファインダの本体に配置され、かつ、ランプのフィラメントの端子と接続されたプッシュスイッチを具備する。ビューファインダを使用するため、ビューファインダを移動させると前記プッシュスイッチはオン状態となり前記フィラメントに電流が流れランプを点灯する。

【0032】なお、本発明のビューファインダはたは表示装置の光変調手段としてツイストネマティック（TN）液晶表示パネル、高分子分散液晶表示パネル等を用いる。高分子分散液晶を用いる場合は赤色光を変調する画素の液晶層の膜厚を青色光を変調する液晶層の膜厚よりも厚くする。または、加えて水滴状液晶の液晶滴の平均粒子径もしくはポリマーネットワークの平均孔径を赤色光を変調する画素の方を大きくする。

【0033】本発明の発光素子は定電流素子である。つまりランプが点灯するとアノードに流れる電流に依存せず、アノード電極と接地電位間の電圧は一定値となる。この一定値となる電圧を放電を維持させる電圧という意味で放電維持電圧と呼ぶ。ただし、この値よりも少し低くても急に消灯状態となることはない。

【0034】一方放電を開始させるには前記放電維持電圧よりも高い電圧が必要である。通常放電維持電圧よりも5（V）程度高い。この放電（発光）を開始させる電圧を放電開始電圧と呼ぶ。アノード電極と電圧を印加するアノード端子間には電流制限抵抗を介在させる。アノード端子に放電開始電圧を印加するとアノード電極に放電開始電圧が印加され、放電が開始される。するとアノード電極の電位は放電維持電圧となる。

【0035】つまり、ランプを点灯させればアノード電極には放電維持電圧を印加しておけばよい。アノード端子に印加する電圧が高いほど前記電流制限抵抗で損失す

る電力は大きくなる。このことは、前記電流制限抵抗が定電流回路であっても同じである。

【0036】第1の本発明のランプの駆動方法はアノードに抵抗素子を介して放電開始電圧以上の電圧を印加し、ランプを点灯させてアノードに定常電流を流す。その後、前記定常電流の値をたもちつつ、前記抵抗素子の抵抗値を低くしつつ、かつ、アノード端子に印加する電圧を低下させる。以下のように制御すれば究極的には抵抗素子の抵抗値は0になり、アノード端子に印加する電圧は放電維持電圧にすることができる。したがって、低消費電力化が可能である。

【0037】本発明のランプは定電流素子であるとともに、アノードには10 μ sec程度の時間放電開始電圧を印加すれば点灯を開始する。第2の本発明の駆動方法は、アノード端子にあらかじめ放電維持電圧を印加しておき、約10 μ secの時間、前記アノード端子にパルス状の放電開始電圧以上の電圧を印加する。前記パルス状の電圧によりランプは点灯し、点灯するとアノード端子の電圧は放電維持電圧となる。したがって、低電力でランプの発光を維持できる。

【0038】第3の本発明の駆動方法は、ランプを点灯後、フィラメントの電流を遮断するものである。熱陰極方式のランプはフィラメントが加熱され、加熱によりフィラメントから熱電子が放出される。この熱電子はアノードの電位により加熱され、水銀分子と衝突し紫外線を発生させる。紫外線は蛍光体に照射され、紫外線が可視光に変換されて白色光がランプから放射される。つまりランプが発光するためにはフィラメントが加熱されることが必要である。しかし、アノードに流れ込む電流が所定以上の値に多くすると一部の電流は、フィラメントに作用し、フィラメントが加熱される。もしくは、アノード電極の電位によりフィラメントから電子が引き出される。そのため、フィラメントの電流を遮断しても発光が持続する。

【0039】ランプのアノード電極には直流正電圧が印加され、フィラメントには直流電圧（一端子は接地電位、他端子は正電圧）が印加される。フィラメントからの熱電子はアノード電極に引き寄せられる。したがって、フィラメントとアノード電極との電位差が大きいほど熱電子は加速され、水銀分子との衝突が大きくなって紫外線の放射量も多くなる。

【0040】第1の本発明のビューファインダはフィラメントとアノード電極とを直交させる。すると、アノード電極に正（+）電位が印加され、フィラメントが接地電位が印可されているとすると、フィラメントの形成方向に対し、丁度45度の方向に最も発光輝度が高くなる。そのため、最も輝度が高くなる45度の方向を液晶表示パネルの方向にむけている。

【0041】本発明のビューファインダは小さなランプの光を集光手段で集光して液晶表示パネルを照明する。

ランプの発光面積は小さくしてすむので低消費電力化を実現できる。放物曲線は焦点から発した光を平行光にするという幾何学的性質がある。第1の本発明のビューファインダでは放物面鏡の焦点にランプの発光領域を配置して、ランプから放射する光を前記放物面鏡で平行光にして液晶表示パネルを照明する。観察者はアイキャップから液晶表示パネルの表示画像をみるが、ランプが液晶表示パネルと近接する場合、前記ランプ像がみえる場合がある。そこで対策として液晶表示パネルとランプ間に光拡散（散乱）シートを配置する。

【0042】TN液晶表示パネルは垂直な平行光を入射させたときに良好なコントラストを実現できる。ビューファインダでは観察者がのぞきこむ接眼レンズの径は小さい。ビューファインダを小型にするためである。接眼レンズが小さいため、液晶表示パネルから出射した主光線は、接眼レンズに向かって狭くしていく（しぼり込む）必要がある。したがって、ランプ（あるいは面光源）から放射された光は、液晶表示パネルをななめに通過する光のみが利用されることになり、液晶表示パネルの表示コントラストは低くなる。

【0043】第3の本発明のビューファインダでは液晶表示パネルの前面に補助レンズを配置し、ランプから放射された光は照明用レンズで平行光にされ、平行光は液晶表示パネルを通過し、補助レンズで接眼レンズに向かって主光線をせばめる。つまり、液晶表示パネルに入射する光はテレセントリックにしている。そのため、液晶表示パネルの表示面の法線に対して平行な光を入射させることができ、良好な表示コントラストが得られる。前記補助レンズ等を液晶表示パネルに張り付ければ液晶表示パネルの表示面にほりりが付着することがなくなる。

【0044】照明用レンズをプラスチックまたはガラスからなる凸レンズを用いると一定の厚みがあるためどうしてもビューファインダの全長が長くなる。第4の本発明のビューファインダでは照明レンズをフレネルレンズで構成する。フレネルレンズは1～2mmの板であるから全長を短くすることができる。しかし、観察者が液晶表示パネルの表示画像を見るとフレネルレンズの溝がみえることがある。その対策のために、フレネルレンズと液晶表示パネル間に光拡散シートを配置する。

【0045】さらに第5の本発明のビューファインダでは照明用レンズとランプ間、照明用レンズと液晶表示パネル間等のうちいずれかを収縮、伸長できるように構成している。ビューファインダを不使用時は収縮しておく。したがって、コンパクト化できる。ビューファインダを使用する時は伸張して照明用レンズの焦点にランプがくるようにする。また、観察者が液晶表示パネルの表示面にピントがあうようにする。

【0046】ビデオカメラを野外で用いる時は太陽光等の外光をビューファインダ内部にひきこみ、この外光で液晶表示パネルを照明できれば、ランプを点灯させる必

要がない。つまりランプを消灯する分は低消費電力化を実現できる。太陽光は平行度がよいため凸レンズで良好に集光できる。太陽光を虫メガネで集光して焦点においた黒い紙を燃やすことができることから容易にこの原理は理解できるであろう。集光した光は凸レンズを用いれば平行光を復元できる。第6の本発明のビューファインダは太陽光を集光レンズでビューファインダ内に取り込み、前記取り込んだ光を照明レンズで平行光に変換するものである。太陽光は前記照明レンズで良好な狭指向性（指向性の鋭い、程度には論議があるが）の平行光となる。

【0047】第7の本発明のビューファインダは拡大レンズを柔軟性のある樹脂で形成したものである。樹脂レンズである樹脂レンズの周辺部をおさえると中央部がふくらみレンズの焦点距離が短くなる。逆に周辺部の圧力を弱めるとレンズはもとの形状にもどりレンズの焦点距離は長くなる。従来のビューファインダでは観察者は接眼レンズの位置を自己の眼の視力にあわせて位置調整をして液晶表示パネル焦点距離調整をする。拡大（接眼）レンズはホルダーに取り付けられており、前記ホルダー位置調整できるように構成される。そのためホルダーの位置調整のための移動空間が必要でありビューファインダの全長がながくなる。本発明のビューファインダでは、拡大レンズは樹脂で形成されているため前後に移動させる必要がない。そのため、ホルダーは必要ないため位置調整のための移動空間は不要であるから、ビューファインダの全長を短くすることができる。

【0048】第8の本発明のビューファインダは集光（照明）レンズの中心の光軸とランプの中心軸とを可変できるように構成したものである。集光レンズの中心の光軸とランプの中心軸とを変化させることにより、液晶表示パネルに入射する主光線の角度を変化させることができる。

【0049】第9の本発明のビューファインダは2つ以上の液晶表示パネルの表示画像をダイクロミックミラー等で合成するものである。表示画像を合成することにより観察者が見る表紙画像の画素数は液晶表示パネルの総画素×合成して使用パネル枚数となる。したがって、高精細な画像表示を実現できる。

【0050】第10の本発明のビューファインダは、液晶表示パネルに2つの光源（ランプ）から放射される光を斜めに入射させるものである。第1の光源からの光は観察者の右眼に主として入射させるように構成し、第2の光源からの光は観察者の左眼に主として入射させるように構成する。液晶表示パネルと観察者間には2つの光源からの光を左右の眼にふりわけけるイメージスプリックを配置する。液晶表示パネルには左眼用の画像と右眼用の画像を表示し、左眼用の画像が表示された画像に第1のランプからの光を、右眼用の画像が表示された画素に第2のランプからの光を入射させるようにする。以上の

ように構成すれば観察者は立体画像を見ることができ

る。

【0051】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【0052】図1は本発明の実施の形態におけるビューファインダの断面図である。但し、説明を容易にするため模式的に描いている。また一部拡大あるいは縮小した箇所が存在し、また、省略した箇所もある。以上のことは他の図面においても該当する。

【0053】ビューファインダの一端には、ランプ11、放物面鏡12およびその放物面鏡12を取り付けるためのベース基板14等からなる光源が配置されている。ランプ11と液晶表示パネル1333間には、拡散（散乱）シート15又は拡散板が配置されている。拡散板又は拡散シートのいずれでもよいが、ここでは拡散シート15として説明をする。拡散シート15としては、観察者（図示せず）が拡大（接眼）レンズ1336を介して液晶表示パネル1333の表示画像をのぞいたとき、ランプ11の像をみえないようにする機能を有する。拡散シート15の光散乱特性は低くてもよい。単にランプ11の像を見えにくくするためのものだからである。逆に散乱度が高いと、ランプ11から出射した光の指向性を広くしすぎて、ランプ11からの光利用効率を悪くする。拡散シート15の一例として、（株）きもとの品番ライトアップシリーズ100MX、100SX、100SH又は100Sがある。また、筒中プラスチック（株）の拡散板も用いることができる。なお、あれた表面（エンボス加工面）43は、図2に示すように液晶表示パネル1333側を向ける。またその反対面には、反射防止膜を形成する。このように配置しないと、拡散シート15の光透過率は非常に悪くなる。この構成は重要である。その他、拡散板として回折格子、マイクロレンズアレイ、セルホックレンズアレイ等も採用することができる。つまり、拡散板又は拡散シート15は、光学的ローパスフィルタであればよいのである。

【0054】図2において、放物面鏡12は、緩衝部材26（具体的な形状はドーナツ状が例示される）を介してランプ11に取り付けられている。緩衝部材26の材質としては、テフロン、ポリプロピレン樹脂、シリコンゴム、ポリエステル樹脂、アクリル、ポリカーボネート等が例示され、ランプ11からの熱が放物面鏡15に伝達されるのを防止すると共に、ランプ11への衝撃を緩衝する機能を持つ。

【0055】放物面鏡12の内面には、アルミニウム（A1）からなる反射膜が反射面22に形成されている。また、ランプ11の発光領域は、放物面鏡12の焦点に配置されている。したがって、ランプ11から放射された光は、放物面鏡12により平行光（狭指向性の光）に変換され、拡散シート15を通過して液晶表示パ

ネル1333を照明する。なお、放物面鏡12の内面に反射面22を形成又は配置するとしたが、放物面鏡12が透明物で形成されている場合は、外面に反射面を形成してもよい。たとえば、アクリル樹脂で放物面鏡が形成され、その内面又は外面にアルミニウムからなる金属薄膜が形成されている場合である。また、放物面鏡12が金属物で形成されている場合は、あらたに反射面22を形成する必要はない。金属物からなる放物面鏡12自身が反射面22をもかねるからである。また、放物面鏡12は、ポリカーボネート樹脂にチタン(Ti)の粉末を添加したもので形成してもよい。チタンは光を拡散させる機能を持つ。つまり白濁した樹脂を用いる。この場合は反射面22の形成は必要がない。ランプ11から放射された光の指向性は悪いが実用上さしつかえない。なお、放物面鏡12の特性例を図142に示す。放物面鏡12の有効直径は、液晶表示パネル1333の表示領域の対角長より大きくする。前記液晶表示パネルを良好の照明するためである。

【0056】また、放物面鏡12の内面には、図3(a)に示すように複数の微小なミラーが組み合わさった形状、あるいは図3(b)に示すようにエンボス状にしてもよい。図3のように構成することにより、ランプ11の輝度分布による発光ムラが見えにくくなり、液晶表示パネル1333を均一に照明できる。特に、ランプ11が熱陰極方式の場合に有効である。そのランプ11は発光面の輝度分布が大きいためである。

【0057】図2に示すように、放物面鏡12は、突起30aによりランプ11のソケット27に直接取り付けられ固定されている。またソケット27は、ベース基板14に突起30bで固定されている。

【0058】ランプ11の先端と拡散シート15とは一定の間隔を離す。ランプ11の熱が拡散シート15に伝導し、拡散シート15を劣化しないようにするためである。具体的には、0.5mmから2mm程度離す。ただし、拡散シート15が板状であり、かつ耐熱性が良好な場合は、図4に示すように拡散板15aの中央部にくぼみを形成し、ランプ11の先端部を挿入してもよい。このように構成することにより、ランプ11はソケット27と拡散板15aのくぼみで軸あわせができ、かつ固定されるため、衝撃等で位置ずれをおこさなくなる。

【0059】ランプ11の光放射領域から放射された光で、放物面鏡12により液晶表示パネル1333を照明できないものはもったいないので、図2に示すように光反射筒32をランプ11にかぶせる。光反射筒32は、ランプ11から放射された光をその内面で反射し、ふたたびランプ11の内面にもどし、有効な光放射領域から出射される。さらにはランプ11の底面に反射膜を形成もしくは配置することも光の有効利用に直結する。これにより、ランプ11の輝度立ち上がり特性、始動特性も向上する。

【0060】ランプ11には3つの端子16がある。その1つはアノード電極25に電圧を印加するアノード端子16cであり、他の2つはフィラメント24に電流を供給するフィラメント端子16a、16bである。各端子16は、ソケット27の内部を通り、端子28と接続されている。端子28は、ベース基板14の配線とハンダ29で接続されている。ベース基板14には、ランプ11の駆動回路の部品17(17a、17b)が実装されている。

【0061】つぎにランプ11について説明する。ランプ11のランプケース21はガラス製であり、通常は0.21~0.5mm厚のガラスチューブを加工して形成される。内部に熱電子を放出するフィラメント24および放出された熱電子に電界を印加するアノード電極25が配置されている。

【0062】フィラメント24にはバリウム、ストロンチウム、カルシウムの炭酸塩(BaCO_3 、 SrCO_3 、 CaCO_3)を塗布し、真空中で加熱されて酸化され活性化された酸化物が形成されている。ランプケース21の内面には希土類からなる蛍光体が塗布されている。特に、三波長タイプの蛍光体が望ましい。液晶表示パネルのカラーフィルタの光透過率とマッチングし、光利用効率が良好となるからである。また、発光する光の色温度は6000K以上9000K以下が好ましい。色温度は6000K以上であれば画像として満足のいく品位となる。色温度が高くなるほど表示品位は良好となるがランプの表示輝度は低くなる。

【0063】ランプ11の直径は5mm以下がよい。ランプ11の体積が小さくなり輝度立ち上がり特性が早くなり、発光輝度も高くなるからである。しかし、2mm以下になるとアノード電極25をランプ11の内部に配置しにくくなり、また、放電開始電圧も高くなる。

【0064】アノード電極25はリング状であり熱電子に電界を印可させるものである。また、製造時には前記リングに水銀を浸透もしくは塗布し、ランプケース21にアノード電極25を配置後、マイクロ波を照射してランプケース21内に水銀蒸気を発生させるにも用いる。

【0065】ランプケース21内には、水銀蒸気とともにアルゴンガス、クリプトンガス、ネオンガスなどが封止されている。キセノンガスを用いることもできる。キセノンガスは温度依存性が少なく好ましい。しかし、キセノンガスのみでは始動性が悪くなる。そこで、キセノンガスに少量のネオンガスを混ぜることが好ましい。発光効率が高いのはアルゴンガス98%以上のときである。ただし、温度に対する輝度変化が少し大きい。

【0066】アノード電極25は、図2(c)~(e)に示すように平面状のものである。アノード電極25の形状については、(c)のドーナツ状のもの、(d)の板状のもの、又は(e)の中央に穴(膨らみ又は凹部でもよい。)が形成されたものが例示される。アノード電

極25が平面状とは、立方体でないという意味であり図3(c)～(e)に示すように平面状であれば該当する。

【0067】フィラメント24の2つの端子(16a、16b)には、2.0(V)～6.0(V)の範囲の直流(DC)電圧を印加する。フィラメント24に印加する電圧は2.5～4.5(V)の範囲がよい。この範囲であれば投入電力が同一でもランプ11の発光輝度は高くなる。フィラメント24の表面積が大きくなるからである。その印加電圧によりフィラメント24は加熱され、フィラメント24の表面の酸化物から熱電子が放出される。アノード電極25の端子16cには、9(V)以上の直流(DC)電圧が印加される。なお、アノード電極25に印加する電圧は直流であるが、フィラメント24に印加する電圧は交流でもよい。

【0068】フィラメント24より放出された電子はアノード電極25に印加された電圧により加速され、熱電子が水銀分子と衝突する。この衝突により紫外線が発生し、その紫外線が蛍光体23に照射され、可視光が発生する。

【0069】放電(発光)時のアノード電圧 V_a (以後、放電維持電圧と呼ぶ)は、9.5(V)～11.5(V)である。しかし、放電(発光)を開始させるには15.0(V)以上の電圧(以後、放電開始電圧と呼ぶ)が必要である。なお、放電開始電圧はランプ11の直径が小さくなるほど高くなる。

【0070】ランプケース21内では熱電子と水銀分子との衝突により紫外線が発生する。発生する紫外線は254nmである。しかし、一部185nmの波長の紫外線も発生する。185nmの紫外線はエネルギーが大きく、蛍光体にバリウム・マグネシウム系のものを用いていると、特に青色の蛍光体のダメージが大きく色温度が変化するので、採用することは好ましくない。なお、ランプ11の一端はビーズ状の封止部材20で封止されている。

【0071】なお、ランプケース21の内側にアルミニウム(A1)からなる反射膜(反射面22)を形成してもよい。前記反射膜はケース21内の紫外線を反射して、前記反射された紫外線は前面の蛍光体23に照射される。したがって、有効発光領域の発光輝度は高くなる。以上のように内面に紫外線を反射する膜を形成することにより光利用効率を向上できる。

【0072】図2(b)はランプ11の断面図である。アノード電極25とフィラメント24とは略直交させて配置されている。つまりアノード電極25の平面部とフィラメント24との長手方向と直交させている。

【0073】図2において、12は放物面鏡としたがこれに限定するものではない。たとえば、図5(a)に示すように、放物面鏡と球面鏡とを組み合わせたものを用いてもよい。図5において、ランプ11から放射される

光51aは放物面鏡11の反射面22(図ではb領域)で反射されて略平行光とされ、液晶表示パネル1333を照明する。球面鏡(図ではa領域)がなければランプ11から放射された光線51cは2度と利用されることはない。しかし、球面鏡の焦点に発生ランプ11の発生領域を位置するようにすると、光線51cは反射面22のa領域で反射され反射光51bとなり再びランプ11の蛍光体23に照明され散乱し、その光の一部は51dとなって液晶表示パネル1333を照明する。以上のことから球面鏡によりランプ11の発光輝度を向上でき、光利用効率を向上できる。

【0074】なお、球面鏡の形成部は、図5(b)で示すように斜線に示す箇所に配置することが好ましい。つまり液晶表示パネル1333の有効表示領域(画像表示部)には放物面鏡12により平行光が照射され、それ以外の領域(斜線部)にランプ11から放射された光は球面鏡によりランプ11にもどすのである。

【0075】なお、放物面鏡及び球面鏡等は、それぞれ完全な放物面あるいは球面等を言うのではなく、非球面形状であってもよい。実験により、より良好に光を集光できるように凹面鏡を設計する。

【0076】また、略平行光を液晶表示パネル1333に照射するとしたが、略平行光は観察者が液晶表示パネル1333の表示画像を良好にみるため必要な光をいうのであって、厳密な平行光をいうものではない。たとえば、液晶表示パネル1333の表示領域の周辺部では、主光線は垂直でない場合は光学上多いし、また、十分な指向性を確保するには、かなり平行光の状態が悪くかつ、光の広がる立体角が大きい場合もある。これらをすべて総称して略平行光と便宜上呼んでいる。

【0077】図6は放物面鏡12の光出射面をおりまげ反射ミラー22aを配置したものである。ランプ11から放射された光51aはミラー22aで反射し放物面鏡12のミラー22bで反射して液晶表示パネル1333を照明する。もちろんランプ11の先端から放射された光51bは直接液晶表示パネル1333を照明し、光51cは放物面鏡12の反射面22bで1回反射して液晶表示パネル1333を照明する。

【0078】この時、図7(a)において、拡散シート15からランプ11側をみると、ランプ11の外周部に低輝度部71が発生することがある。これは緩衝部材26が光を反射しないため、前記低輝度部71に入射する光が少ないからである。これを解決するため、図7(b)に示すようにゴムキャップ72をかぶせる方法がある。ゴムキャップ72にはTiなどの拡散剤を添加し、散乱体としている。このゴムキャップ72によりゴムキャップ72の全体が光ることになり、図7(a)に示す低輝度部はなくなる。

【0079】ゴムキャップ72の他、シリコン樹脂、ポリカーボネート、アクリル樹脂、エポキシ樹脂、すりガ

ラス等も用いることができる。また、好ましくはゴムキャップ72とランプ11とはわずかな空間をあける。この構成は図7(c)である。突起部73により空間を保持する。空間はランプ11を保温する効果がある。空気は熱電導性が悪いからである。この保温の効果により低温時のランプ11の発光輝度は良好になる。

【0080】ゴムキャップ72をかぶせずとも、図8に示すように、ランプ11を豆球状にする方法もある。蛍光体23が塗布された部分が発光面となるため緩衝剤26があっても低輝度部71は発生しなくなる。

【0081】ランプ11はランプケース21内部に封じこめるエネルギーが大きいほど発光輝度は高くなる。理論的(理想的)には、発光輝度はランプの内径の2乗に反比例する。そこで発光輝度を高めるため、図9に示すようにランプの先端部を根本よりも細くする形状が好ましい。なお、利用できない箇所には反射膜91a、91bを形成することが好ましい。

【0082】図9のようにランプ11の底面および好ましくはランプ11の側面に光反射性のある金属薄膜を形成もしくは配置することは効果がある。前記金属薄膜とは、アルミホイル、銅シート、アルミの蒸着膜などが例示される。前記金属薄膜(導電性があり、かつ光反射性を有するものであればよい。たとえば、カーボン薄膜も適用できるであろう。)はフィラメント24のグランド端子などの固定電位に接地される。このように構成することにより、ランプ11の始動性がよくなる。これはランプ11で発生する光を前記導体薄膜で反射することにより、エネルギー密度が高まるためと推定される。

【0083】輝度を向上させる他の方法として図10の構成がある。図10(a)はランプ11に出射面が凹状の集光キャップ101をかぶせたものであり、図10(b)はプリズム状のもの(集光プリズム102)を接着剤103で取り付けただのものである。このように構成することにより正面に照射できる光量を増大させることができる。もちろん図10(c)に示すようにランプ11に金属等からなる反射筒105をかぶせ、先端(正面)部に拡散板106をかぶせた構成も良好である。反射筒105とランプ11間に透明樹脂104を充填することにより拡散板106の全面積が均一な輝度となる。また、図10(d)に示すようにランプ11に金属ケース(反射キャップ107)をかぶせることも有効である。

【0084】ランプ11は直流電圧で点灯かつ発光が持続される。また、アノード電極25に印加する電圧も20(V)以下と比較的小さい。そのため静電気を帯びたランプ11に電圧を印加してもランプ11が点灯しない場合がある。特にランプ11の表面を手で触れた直後にランプを点灯しようとする、しばらくの時間、点灯しないことがある。これは、人間の静電気が蛍体膜23の界面等にチャージされることがあるためである。ただし、通常ビューファインダにおいて直接ランプ11を手

で触れることはないから実用上問題はない。

【0085】帯電防止の対策としては、図11に示すようにランプケース21の外面にITO等の透明導電体膜を塗布する方法がある。ITO膜111は接地される。ITO膜のかわりに、導電ペーストをうすく塗布する方法もある。カーボンを塗布する方法もある。そのほか図11(b)に示すように帯電防止膜112を形成する方法もある。また図12に示すように、ランプ11の外周に導線(エナメル線、カーボン線等)をまきつける方法も有効である。また図13に示すように金網等をランプ11の外周に配置するのも有効である。以上の対策をすることにより、ランプ11には電荷がチャージすることなく確実に点灯できるようになる。

【0086】導線をニクロム線とすることによりランプ11を加熱し、始動特性を改善できる。たとえば、図43に示すように、スイッチ423がオンすることにより前記導線に電流を印加する。電流の印加によりランプ11が加熱されアノード電極25に電圧を印加した直後から良好に定常発光を開始できる。このことは特に周囲温度が低温のとき効果が著しい。静電気対策としても効果を発揮する。

【0087】また、図14に示すように、アノード電極25を高抵抗(1MΩ程度)を介して接地する方法も対策として有効である。アノード電極25の電位が安定し、電荷がチャージすることが極めて少なくなる。

【0088】また、図15に示すように、放物面鏡12が反射面22を兼ねた金属等の導電体からなる場合は、その放物面鏡12を接地する方法も良好な結果が得られる。もちろん、大量の電荷が発生し、ランプ11にチャージした時には点灯しなくなる。これは、ランプ11の周辺の電界の電位が安定するためと、推測される。

【0089】図44はランプ11を横置きにして用いる方法であった。本発明はこれに限定するものではなく、図45に示すように、ランプ11を縦置きにして用いてもよい。図44(a)はランプケース401に出射面が凹状の透明ケースをかぶせたものであり、図45(b)はプリズム状のものを接着剤301で取り付けただのものである。このように構成することにより正面に照射できる光量を増大させることができる。もちろん図45(c)に示すように、ランプケース401に金属等からなる反射筒302をかぶせ、先端(正面)部に拡散板293をかぶせた構成も良好である。反射筒302とランプケース401間に透明樹脂291を充填することにより拡散板293の全面積が均一な輝度となる。また、図45(d)に示すようにランプケース401に金属ケース294をかぶせることも有効である。

【0090】次に、本実施の形態の発光素子の駆動方法について説明する。本実施の形態の発光素子点灯のためには2つの電圧(電流)が必要である。1つはフィラメント電圧 E_H である。フィラメント電圧は1.5(V)

～6.0 (V) であり、約2 (V) のときフィラメント電流は約40 (mA) 流れる。フィラメント電圧は比較的高い方がよい。特に3.0 (V) ～5.0 (V) の範囲が同じ電力量でもよい。他の1つはアノード電極25に印加するアノード電圧 E_a である。アノード電圧 E_a としては、放電（発光）を維持する電圧（放電維持電圧 E_c ）と、放電（発光）を開始させる電圧（放電開始電圧 E_s ）がある。放電維持電圧 E_c は、アノード電極25とGND間の電圧であり、9 (V) から12 (V) である。ただ、ランプ11の直径が小さく内部のガス圧が高いほど電圧は高くなる傾向がある。放電開始電圧 E_s は15 (V) 以上である。同様にランプ11の直径が小さく内部のガス圧が高いほど電圧 E_s も高くなる傾向がある。また、定格時のアノード電流 I_a は3 (mA) ～10 (mA) である。

【0091】ランプ11に使用する電源電圧は低い方が、ランプ11で消費する電力が減少するから好ましい。したがって、前記電源の電圧を有効にアノード電極25に印加し、所定の発光輝度が保たれることが好ましい。そのため、本実施の形態では図16に示すように、以下のようにしてランプ11を点灯させ、かつ発光状態を維持する。

【0092】まず、アノード電極25に電圧を印加する前にフィラメント24に電圧 E_h を印加し、フィラメント24を加熱する。フィラメント24を加熱せずにアノード電極25に電圧を印加するとフィラメント24上の酸化物を減少させる役割が通常より多くなり、ランプ11の寿命を短縮してしまうためである。フィラメント24の電流を流して、少なくとも0.1秒以上経過してからアノード電極25に電圧を印加すべきである。

【0093】次に可変電源162から放電開始電圧 E_s 以上の電圧 E_1 を発生させ、可変抵抗163に放電開始電圧 E_s 以上の電圧 E_1 が印加されたとき、アノード電極25に定格電流 I_a が流れる値に設定される。なお、可変抵抗163とは可変電流素子の意味で用いてもよく、たとえば、FET、トランジスタ等で構成すればよい。また、サーミスタ等でもよい。電圧 E_1 が印加されることによりランプ11は発光を開始する。しかし、このままでは可変抵抗163で生じる電圧降下分が大きく、電力利用率は悪い。そこで、タイマー回路161は、所定期間（たとえば、ランプ11点灯の1秒後）に可変抵抗163の抵抗値を変化させるとともに、可変電源162が出力する電圧を変化させ、アノード放電維持電圧 E_c + 0.5 (V) 程度まで降下させる。

【0094】この時、可変抵抗163を流れる電流は所定値 I_a を維持するようにする。最終的には可変抵抗163での電圧降下は0.5 (V) 程度にし、アノード電極25にはアノード維持電圧 E_c が印加されるようにする。前記所定時間はタイマー回路161の入力スイッチSWのON、OFFをマイコン制御することにより設定

される。ランプ11の発光が安定するまでは放電維持電圧 E_c は変化する。したがって、十分な時間をおいてからタイマー回路161を動作させる。

【0095】他の駆動方法として図17に示すように、放電開始電圧 E_s 以上の電圧 E_1 を発生する電源と、放電維持電圧 E_c 以上の電圧 E_2 を発生する電源を2つ用いてランプ11を点灯させる方法がある。以下、図17に示す駆動方法について説明をする。

【0096】電流制限抵抗 R_1 は電源 E_1 が印加されたときにアノード電極25に所定電流 I_a が流れるようにするものであり、電流制限抵抗 R_2 は、電源 E_2 が印加されたときにアノード電極25に所定電流 I_a が流れるようにするものである。まず、フィラメント24に電圧 E_h が印加されフィラメント24に電流が流される。この時アナログスイッチ172aと172bは両方ともオープンにしておくことが好ましい。次に、アナログスイッチSW₁がオン（もしくはオフ）し、アノード電極25に電圧 E_1 が印加される。したがって、ランプ11は放電（発光）を開始する。次に、所定時間後にマイコンによりスイッチSWが閉じられ、タイマー回路161の論理出力は反転し、アナログスイッチSW₂がオンしたのち、アナログスイッチSWがオープンする。アナログスイッチSW₂がオンすることによりアノード電極25には電圧 E_2 が印加され、放電状態が維持される。

【0097】図16、図17は、アノード電極25に定常状態の電圧を印加してランプ11を点灯させるものであったが、図20はアノード電極25に放電開始電圧以上のパルス状もしくはステップ状の電圧を印加し、ランプ11を点灯させるものである。まず、DCDCコンバータ201bにオン信号2が印加されることによりDCDCコンバータ201bの電圧出口端子からフィラメント電圧 E_h が出力される。具体的には E_h は2から3

(V) 前後である。また、電流は40 (mA) 前後の直流である。フィラメント電流がフィラメント24に流れることによりフィラメント24上の酸化物は熱せられ、熱電子が放出される。

【0098】次に、DCDCコンバータ201aにもオン信号1が印加され、電圧出力端子から放電維持電圧 E_c が出力される。放電維持電圧 E_c は具体的には9 (V) ～13 (V) である。VRはポリウムであり、ランプ11の放電（発光状態）でのアノード電極25に流れ込む電流を調整するためのものである。VRの値を大きくすればアノード電極25に流れ込む電流は小さくなり、ランプ11の発光輝度は低下する。VRの値を小さくすればアノード電極25に流れ込む電流は大きくなり、ランプ11の発光輝度は高くなる。VRはランプ11の個体バラツキを調整するためにも用いる。アノード電極25とフィラメント24との配置距離が異なるとランプ11個々に明るさのバラツキが±20%程度生じるからである。

【0099】VRの値としては50Ωから300Ω程度の調整ができることが必要である。C₁は電界コンデンサであり、Q₁はNPNトランジスタ、Q₂はPNPトランジスタである。インバータ171の出力がLの時Q₂がオンし、コンデンサC₁のb端子はGND電位となり、インバータ171の出力がHの時はQ₁がオンし、コンデンサC₁のb端子には電圧E_aが印加される。電界コンデンサC₁の容量はVRの抵抗値との時定数で定める。アノード電極25には少なくとも放電開始電圧以上の電圧を2μ秒以上印加する必要がある。好ましくは10μ秒以上印加する必要がある。

【0100】アノード電極25には放電維持電圧E_aがまず印加される。次にマイコン等によりインバータ201の出力をまずLレベルにし、コンデンサC₁のb端子をGND+0.6(V)の電圧にする。この時コンデンサC₁のa端子にはE_a電圧が印加されている。次に、インバータ171の出力をHレベルにする。すると、コンデンサC₁のb端子は急にGND+0.6(V)からE_a-0.6(V)に変化する。したがって、コンデンサC₁のa端子にはE_a+(E_a-0.6)(V)に変化する。前記電圧が放電開始電圧以上が2μ秒以上の期間印加されれば、ランプ11は点灯する。ランプ11が点灯するとコンデンサC₁のa端子に充電されていた電荷はアノード電極25に流れ込み、a端子は(E_a-VRの値(抵抗値)×アノード電流)なる電圧に維持される。

【0101】ランプ11を消灯させるには点灯状態でインバータ171の出力をLレベルに変化させる。すると、コンデンサC₁のb端子はGND+0.6(V)となるから、a端子も同様の変化をし、アノード電極25の電圧が放電維持電圧よりかなり低くなるのでランプ11は消灯する。なお、コンデンサC₁、トランジスタQ₁、Q₂なる構成はアノード電極25に放電開始電圧以上のパルス状の電圧を印加するためのものであって、そのほかの構成であってもよいことは言うまでもない。たとえばFET等でも構成することもできる。また、アノード電極25に印加する電圧は放電開始電圧以上の電圧を印加すればよいのであって、パルス状であってもステップ状であっても、ひずんだ矩形あるいはサイン波であってもよい。また、バッテリー202からDCDCコンバータ201を介して電圧E_a、E_bを作製するとしているが、バッテリー電圧が放電維持電圧以上であればバッテリー202からの出力電圧を直接アノード電極25に印加してもよい。

【0102】ランプ11の発光輝度を調整するにはVRの抵抗値で調整する方法の他に、図18に示すようにアノード電極25にパルス状の電圧を印加して調整する方法がある。光検出回路183内のフォトダイオード181に光が入射するとオペアンプ182の出力電圧が高くなる。フォトダイオード181は外光が強いとき出力電圧が大きくなる。光検出回路183のC、Rはフォトダイオ

ード181からの出力のノイズを低下させるための積分回路である。CRの限定数は1/10秒以下とする。

【0103】オペアンプの出力電圧が高い時(この時、外光が強い。つまり、屋外等で用いている場合とする)、ランプ11の発光輝度を高くする。逆にオペアンプの出力電圧が低い時(この時、外光が弱い、つまり屋内等で用いている場合とする)、ランプ11の輝度も低くてよい。発振回路184に入力される電圧が高い時、発振状態は(2)の状態(電圧が高い部分が多い)となり、逆に入力される電圧が低い時、発振状態は(1)の状態(電圧が低い部分が多い)となる。

【0104】なお、電圧が高い部分が多いほどアノード電極25には電圧を印加される時間が長くなり、実効的には高輝度表示が行なわれる。発振回路184の出力は増幅器185に入力され、増幅器185の出力はGND電圧と放電開始電圧以上の電圧Eの矩形波を出力する。放電開始電圧以上の電圧Eの期間が長いほどランプ11は高輝度に点灯する。なお、抵抗R_aは電流制限抵抗である。

【0105】図16において、可変抵抗163の抵抗値が変化する間、図1)においてSW₁、SW₂が切りかわるまでの間、図19においてパルス状の電圧が印加され、ランプが安定して点灯するまでの間は、ランプ11の発光輝度が変化することがある。この間に観察者が表示パネル1333の表示画像をみていると不快感を与える。本実施の形態のビューファインダではこの対策の以下の図19に示すようにして解決をする。

【0106】まず、最初に液晶表示パネル1333の駆動回路について説明をしておこう。191はビデオ信号を所定値まで増幅するビデオアンプ、192は正極性と負極性のビデオ信号を作る位相分割回路、193はフィールドごとに極性が反転した交流ビデオ信号を出力する出力切り換え回路、194はソースドライブ回路195およびゲートドライブ回路196の同期および制御を行うためのドライブ回路制御部である。

【0107】まず、ビデオ信号はビデオアンプ191によりビデオ出力振幅が液晶の電気光学特性に対応するように利得調整が行われる。次に、利得調整されたビデオ信号は位相分割回路192に入り、正極性と負極性の2つのビデオ信号が作られる。この2つのビデオ信号は出力切り換え回路193に入り、フィールドもしくは一水平走査期間ごとに極性を反転したビデオ信号が出力される。このようにフィールドごとに信号の極性を反転させるのは、交流電圧を印加して液晶が劣化することを防止するためである。

【0108】次に、出力切り換え回路193からのビデオ信号はソースドライブ回路195に入力され、ソースドライブ回路195はドライブ回路制御部194からの制御信号により、ビデオ信号のレベルシフト、サンプルホールドなどの信号処理を行い、ゲートドライブ回路1

96と同期をとって液晶表示パネル1333のソース信号線に所定電圧を出力する。

【0109】ゲート信号線にオン電圧が印加されると、前記ゲート信号線に接続されているTFTはオン状態となり、ソース信号線に出力されている映像信号を画素電極に印加する。ゲート信号線にオフ電圧が印加されることによりTFTはオフ状態となり前記画素電圧に印加された信号は1フィールド間保持される。

【0110】図16を例にすれば、第1段階（ランプ点灯前から可変電源162が、放電維持電圧 $E_c + 0.5$ （V）になるまで）では、スイッチSW1はグランド（たとえば、液晶表示パネル1333の対向電極243の電位）に接続されている（b端子位置）。つぎに第2段階（可変電源162が放電維持電圧 $E_c + 0.5$ （V）を出力した後）では、スイッチSW1がa端子に切り換えられビデオ信号がアンプ191に印加され、液晶表示パネル1333に映像が表示される。

【0111】スイッチSW1がb端子の時は液晶表示パネル1333には画像は表示されていない（黒表示となるように制御されている）。黒表示の時にランプ11の発光輝度が変化しても観察者にはその変化がほとんど認識されない。なお、前述の黒表示とは無映像表示状態を意味し、黒表示の他、ラスター表示、ダーク表示等の表示状態をも含む概念である。

【0112】図1のビューファインダでは観察者は拡大レンズ1336を前後させて液晶表示パネル1333の表示画像の虚像が良好に見えるように位置調整をおこなう。そのため拡大レンズ1336は取付ホルダー1335に取り付けられている。つまり取付ホルダー1335を前後させてピント調整を行う。したがって取付ホルダー1335が移動に要する距離が必要であり、その分だけビューファインダの全長は長くなる。

【0113】図21のように構成すれば取付ホルダー1335は必要でなくなる。拡大レンズ1336aはシリコン樹脂等の柔軟性のある透明物で構成されている。前記拡大レンズ1336aはコバ（レンズの側面、レンズの固定部）を虹採絞りのような加圧手段ではさまれている。前記虹採絞りは外ワク211に取り付けられ、絞りつまみ212をうごかすことにより虹採絞りの穴は可変する。

【0114】図22（a）のように虹採絞り213の穴が大きいときは、拡大レンズ1336aの中心厚は薄くなっている。したがって拡大レンズ1336aの焦点 f_1 は長い。一方図22（b）のように虹採絞り1336bのように穴が大きいときは拡大レンズ1336aの中心厚は厚くなっている。したがって、拡大レンズ1336aの焦点 f_2 は短くなる。以上のように絞りつまみ212によりレンズ1336aの焦点を変化させることができ、ピント調整を容易におこなえる。したがって取付ホルダー1335は必要でなくなる。

【0115】拡大レンズ1336aは先にあげたシリコン樹脂の他、天然ゴム、合成ゴム等でも作製することができ、他に液晶レンズを応用することもできる。液晶レンズとは2つの電極間に液晶を挟持させたものであり、前記電極に電圧を印加することにより、液晶の屈折率が変化し、液晶レンズの焦点距離 f を変化できるものである。この場合、虹採絞りは必要はない。

【0116】液晶表示パネル1333はTN液晶表示パネル、STN液晶表示パネルが例示され、その他強誘電液晶表示パネル、反強誘電液晶表示パネル、コレステリック液晶表示パネル等も用いることができる。またPLZTを応用した表示パネルをも用いることができる。つまり、透過型の表示パネルであれば採用できる。その他に高分子分散液晶表示パネルをも用いることができる。前記パネルは光を透過・散乱により光変調を行うモードの液晶であり、偏光板を用いるため光利用効率が非常に高い。

【0117】液晶表示パネル1333としてTNあるいはSTN液晶表示パネルを用いる場合は、前記液晶表示パネルは一般的でよく知られているため説明を要しないであろう。しかし、液晶表示パネル1333として、PD液晶表示パネルを用いる場合は説明を要すると考えられるためここで説明をしておく。

【0118】PD液晶表示パネルの動作について、図24（a）、（b）を用いて簡単に説明する。図24（a）、（b）はPD液晶表示パネルの動作の説明図である。図24（a）、（b）において、ポリマー246中には水滴状の液晶（以後、水滴状液晶245と呼ぶ）が分散されている。画素電極244にはTFT（図示せず）等が接続され、TFTのオン、オフにより画素電極244に電圧が印加されて、画素電極244上の液晶配向方向を可変させて光を変調する。図24（a）に示すように電圧を印加していない状態では、それぞれの水滴状液晶245は不規則な方向に配向している。この状態ではポリマー246と水滴状液晶245とに屈折率差が生じ、入射光は散乱する。

【0119】ここで図24（b）に示すように、画素電極244に電圧を印加すると水滴状液晶245の分子の方向がそろう。液晶分子が一定方向に配向したときの屈折率をあらかじめポリマー246の屈折率と合わせておくと、入射光は散乱せずにアレイ基板242より出射する。

【0120】本実施の形態のビューファインダ等の液晶表示パネルに用いる液晶材料としてはネマティック液晶、スメクティック液晶、コレステリック液晶が好ましく、単一もしくは2種類以上の液晶性化合物や液晶性化合物以外の物質も含んだ混合物であってもよい。

【0121】なお、先に述べた液晶材料のうち、異常光屈折率 n_o と常光屈折率 n_e の差の比較的大きいシアノビフェニル系のネマティック液晶、または、経時変化に安

定なフッ素系、クロル系のネマティック液晶が好ましく、中でもクロル系のネマティック液晶が散乱特性も良好でかつ、経時変化も生じ難く最も好ましい。

【0122】高分子マトリックス材料としては透明なポリマーが好ましく、ポリマーとしては、製造工程の容易さ、液晶相との分離等の点より光硬化タイプの樹脂を用いる。具体的な例として紫外線硬化性アクリル系樹脂が例示され、特に紫外線照射によって重合硬化するアクリルモノマー、アクリルオリゴマーを含有するものが好ましい。中でもフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂は散乱特性が良好な光変調層（液晶層）248を作製でき、経時変化も生じ難く好ましい。

【0123】また、前記液晶材料は、常光屈折率 n_0 が1.49から1.54のものをを用いることがこのましく、中でも、常光屈折率 n_0 が1.50から1.53のものをを用いることがこのましい。また、屈折率差 Δn が0.20以上0.28以下のものを用いることが好ましい。 n_0 、 Δn が大きくなると耐熱、耐光性が悪くなる。 n_0 、 Δn が小さければ耐熱、耐光性はよくなるが、散乱特性が低くなり、表示コントラストが十分でなくなる。

【0124】以上のことから、光変調層248の構成材料として、常光屈折率 n_0 が1.50から1.53、かつ、 Δn が0.20以上0.28以下のクロル系のネマティック液晶を用い、樹脂材料としてフッ素基を有する光硬化性アクリル樹脂を採用することが好ましい。

【0125】このような高分子形成モノマーとしては、2-エチルヘキシルアクリレート、2-ヒドロキシエチルアクリレート、ネオペンチルグリコールジアクリレート、ヘキサジオールジアクリレート、ジエチレングリコールジアクリレート、トリプロピレングリコールジアクリレート、ポリエチレングリコールジアクリレート、トリメチロールプロパントリアクリレート、ペンタエリスリトールアクリレート等々である。

【0126】オリゴマーもしくはプレポリマーとしては、ポリエステルアクリレート、エポキシアクリレート、ポリウレタンアクリレート等が挙げられる。

【0127】また、重合を速やかに行なう為に重合開始剤を用いても良く、この例として、2-ヒドロキシ-2-メチル-1-フェニルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1173」）、1-（4-イソプロピルフェニル）-2-ヒドロキシ-2-メチルプロパン-1-オン（メルク社製「ダロキュア1116」）、1-ヒドロキシシクロヘキシルフェニルケトン（チバガイギー社製「イルガキュア184」）、ベンジルメチルケタール（チバガイギー社製「イルガキュア651」）等が掲げられる。その他に任意成分として連鎖移動剤、光増感剤、染料、架橋剤等を適宜併用することができる。

【0128】なお、樹脂材料が硬化した時の屈折率 n_p と、液晶の常光屈折率 n_0 とは略一致するようにする。

液晶層248に電界が印加された時に液晶分子が一方方向に配向し、液晶層248の屈折率が n_0 となる。したがって、樹脂の屈折率 n_p と一致し、液晶層248は光透過状態となる。屈折率 n_p と n_0 との差異が大きいと液晶層248に電圧を印加しても完全に液晶層248が透明状態とならず、表示輝度は低下する。屈折率 n_p と n_0 との屈折率差は0.1以内が好ましく、さらには0.05以内が好ましい。

【0129】PD液晶層中の液晶材料の割合はここで規定していないが、一般には60重量%～95重量%程度がよく、好ましくは70重量%～90重量%程度がよい。50重量%以下であると液晶滴の量が少なく、散乱の効果が乏しい。また90重量%以上となると高分子と液晶が上下2層に相分離する傾向が強まり、界面の割合は小さくなり散乱特性は低下する。高分子分散液晶層の構造は液晶分率によって変わり、だいたい50重量%以下では液晶滴は独立したドロップレット状として存在し、50重量%以上となると高分子と液晶が互いに入り組んだ連続層となる。

【0130】水滴状液晶245の平均粒子径または、ポリマーネットワークの平均孔径は、0.5 μm 以上2.0 μm 以下にすることが好ましい。中でも、0.6 μm 以上1.5 μm 以下が好ましい。PD液晶表示パネルが変調する光が短波長（たとえば、B光）の場合は小さく、長波長（たとえば、R光）の場合は大きくする。水滴状液晶245の平均粒子径もしくはポリマー・ネットワークの平均孔径が大きいと、透過状態にする電圧は低くなるが散乱特性は低下する。小さいと、散乱特性は向上するが、透過状態にする電圧は高くなる。

【0131】赤色光を変調する画素上の平均粒子径または平均孔径は0.8 μm 以上1.5 μm 以下にし、青色光を変調する画素上の平均粒子径または平均孔径は0.5 μm 以上1.0 μm 以下にする。かつ少なくとも赤色光を変調する画素上の粒子径または孔径は青色光を変調する画素よりも大きくすべきである。各画素の散乱特性を良好にするためである。

【0132】本実施の形態にいう高分子分散液晶は、液晶が水滴状に樹脂中に分散された水滴状液晶245（図24参照）、樹脂がスポンジ状（ポリマーネットワーク）となり、その他、スポンジ状の樹脂間に液晶が充填されたもの等に該当する。また、その高分子分散液晶は、液晶と樹脂とが交互に積み重なり層状となっているものも含む（特開平6-208126及び特開平6-202085）。また、その高分子分散液晶は、液晶がカプセル状の収容媒体に封入され、かつカプセル間が樹脂で充填されているものも含む（特公平3-52843号公報）。さらには、その高分子分散液晶は、液晶または樹脂（ポリマー246）中に二色性、多色性色素が含有されたものも含む。

【0133】液晶層248の膜厚は5～20 μm の範囲

が好ましく、さらには $8\sim 15\mu\text{m}$ の範囲が好ましい。膜厚が薄いと散乱特性が悪くコントラストがとれず、逆に厚いと高電圧駆動を行わなければならなくなり、ゲート信号線（図示せず）にTF Tをオンオフさせる信号を発生するゲートドライブ回路（図示せず）、ソース信号線（図示せず）に映像信号を印加するソースドライブ回路（図示せず）の設計などが困難となる。

【0134】液晶層248の膜厚制御としては、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバー、もしくは、黒色の樹脂ビーズまたは黒色の樹脂ファイバーを用いる。特に、黒色のガラスビーズまたは黒色のガラスファイバーは、非常に光吸収性が高く、かつ、硬質のため液晶層248に散布する個数が少なくすむので好ましい。また、画素電極と対向電極のうち少なくとも一方に絶縁膜を形成することは有効である。

【0135】また、絶縁膜としてはTN液晶表示パネル等に用いられるポリイミド等の配向膜、ポリビニルアルコール（PVA）等の有機物、 SiO_2 等の無機物が例示される。好ましくは、密着性等の観点からポリイミド等の有機物がよい。この絶縁膜としてポリイミドを用いる点は特に有用である。

【0136】PD液晶表示パネルでは、信号線と画素電極間の電磁的結合を防止することも重要である。図23におけるソース信号線249にはたえず交流電流が印加されている。したがって、図23の画素電極244とソース信号線249間には電気力線が発生し、その電気力線に液晶分子が配向して、画素電極244周辺部等から“光ぬけ”が発生する。

【0137】この“光ぬけ”の対策としてはソース信号線249およびゲート信号線上、および前記信号線の近傍を液晶層248の比誘電率よりも低い材料（以下、低誘電体材料と呼ぶ）でシールドする。低誘電体材料とは SiO_2 、 SiN_x などの無機材料、液晶層248のポリマー、レジスト、PVAなどの有機材料が例示される。また、PD液晶表示パネルと偏光板を用いる構成もあることを忘れてはならない。PD液晶表示パネルの光入射側と光出射側のうち少なくとも一方に偏光板を配置することにより表示コントラストを大幅に向上できる。

【0138】図23（a）では、カラーフィルタ230の色に対応して水滴状液晶248の平均粒子径またはポリマーネットワークの平均孔径を変化させている。少なくとも赤色の画素のそれは青色の画素のそれよりも大きくする。これらの平均粒子径を変化させる方法としては赤（R）、緑（G）、青（B）の画素に対応し、R、G、Bごとに紫外線の透過量が異なるマスクをPD液晶表示パネル製造時パネル面に配置し、前記マスクを介して前記パネルに紫外線を照射し、液晶層248の樹脂を重合させればよい。紫外線の照射強度の弱い箇所は平均粒子径等は大きくなり、強い箇所は小さくなる。

【0139】図23（b）に示すように、R、G、Bの画素ごとに液晶層248の膜厚を変化させる構成も重要である。液晶層248の膜厚は図に示すように透明樹脂231a、231bを形成することにより行える。透明樹脂231としてはゼラチン、ポリイミド、UV樹脂、エポキシ樹脂等が該当する。その透明樹脂231は、図に示すように対向電極243上に形成してもよく、逆に透明樹脂231上に対向電極243を形成してもよい。また、画素電極244上に直接形成してもよい。

【0140】図23（b）に示すように、R色に対応する画素の液晶層248の膜厚はB色に対応する画素の液晶層248の膜厚よりも厚くする。これはR光に対しては平均粒子径等の大きさを大きくする必要があるためである。平均粒子径等は変調する光の波長にほぼ比例すると考えてよい。一方平均粒子径が大きくなれば、同一液晶膜厚に対して光透過状態に要する電圧は低くなる。R光液晶層の膜厚はB光のそれよりも $1\mu\text{m}$ 以上の差をつけることが好ましい。もしくは、R光液晶層の膜厚はB光のそれよりも $1/10$ 以上厚く形成することが好ましい。

【0141】図23（b）ではカラーフィルタ230は図示していない。カラーフィルタがなくても、図122（b）に示すように液晶表示パネル1333にマイクロレンズアレイ1224をはりつけ、ダイクロイックミラーで光源1221からの同色光をR、G、B光に分離して各画素244a、244b、244cに入射させればよい。つまり、3つの画素に対して1個のマイクロレンズを割り当てるのである。

【0142】図2ではランプ11の先端を液晶表示パネル1333の方向にむける構成であった。しかし、この構成ではランプ11の長さ分の確保が必要であるため、ビューファインダの全長が長くなる。図25はこの課題を解決したものである。ランプ11の側面を液晶表示パネル1333の方に向けて配置する。図26は図25のAA'線での断面図である。ランプ11はベース基板14にソケット27を介して取り付けられる。反射面22aは2次元の放物面形状であり、反射面22bは3次元の放物面形状となっている。

【0143】反射面22bはランプ11の先端部からの光を集光し、平行光にして液晶表示パネル1333を照明する。反射面22bの略焦点位置にランプ11の発光部が位置するようにしている。反射面22aはランプ11の側面と略平行となるようにしている。またランプ11の側面を中心としてランプ11の裏面（ランプ11と反射面22aと相対する箇所）には反射膜91が形成される。もし、反射膜91がない場合、光線51aが放射される。

【0144】前記光線51aは反射面22aにあたり反射光51cとなる。しかし、51cはランプ11にあたるだけで、ほとんど液晶表示パネルを照明する光とはな

らない。反射膜91があるとランプ11で発生した光は反射膜91であたり、反射光線51bとなり、ランプの前面を光輝度化し、液晶表示パネル1333を光輝度化する。

【0145】図27は図26のランプ11の配置状態の照明光学系を採用したビューファインダの構成図である。図1と比較して、ビューファインダの全長を短くすることができる。

【0146】以後、図26のようにランプ11を配置する構成をランプ縦配置もしくはランプ縦配置照明系とよび、図2のようにランプ11を配置する構成をランプ横配置もしくはランプ横配置照明系と呼ぶ。

【0147】ランプ縦配置の構成では、ランプ11のフィラメント24の配置方向を考慮する必要がある。以後、この理由および構成について順次説明する。

【0148】図28(b)は、フィラメント24とアノード電極25の配置を示している。アノード電極25は平面状の形状をしているとする。フィラメント24の長手方向とアノード電極25の長手方向とは直交するように配置される。

【0149】今、図28(b)に示すようなフィラメント24とアノード電極25の配置状態で、ランプケース21の円周方向の輝度分布を測定したものを図28(a)に示す。なお、ランプケース21には、反射膜91等は形成されていないものとする。図28(a)で明らかのように45度(DEG.)および315度で輝度が最も高くなる。また、0度および180度で最も輝度は低くなる。

【0150】フィラメント24から放出された熱電子はアノード電極25のアノード電圧により加速される。したがって、フィラメント24とアノード電極25との電位差が大きいほど加速は大きく、発生する紫外線量も多い。図28(b)に示すフィラメント24のA点はGNDであるから、アノード電極25間との電位差が大きい。したがって、図28(a)に示すようにフィラメント24の長手方向(0度-180度)とアノード電極25の長手方向(90度-270度)の中央部の角度で最も発光輝度が高くなる。表示パネル1333等を発光素子で照明する場合、最も高輝度の面を前記表示パネル1333に向けた方が有利である。したがって、フィラメント24のGND側を中心にして±30度の角度範囲を液晶表示パネル1333に向ければよい。

【0151】ランプ縦配置の場合はランプ11の片方の側面から発する光を極力大きくするため、図29(a)に示すように、ランプケース21の内部片面に反射膜91を形成することが好ましい。また図29(b)のようにランプケース21の外部片面に形成してもよい。反射膜91を形成した箇所は酸化を防止するため SiO_2 、 SiN_x 等の保護膜291を形成することが好ましい。

【0152】図28(b)におけるA、B方向では紫外

線の発生量は少なく、C、D方向では紫外線の発生量が多い。また、アノード電極25とフィラメント24との距離および電位差によって熱電子の加速割合が決定される。したがって、アノード電極25とフィラメント24との位置のバラツキが大きければ、ランプ11ごとの発光輝度のバラツキも大きくなる。図29のように端子16の先端にフィラメント24、アノード25が配置された構成ではフィラメント24とアノード電極25との位置のバラツキが生じやすい。

【0153】図30は上記課題を解決するための構造である。フィラメント24とアノード電極25とは1つの取り付けガラス301に固定されている。そのため、フィラメント24とアノード電極25とは完全に固定でき、位置関係も精度よくできるから、ランプ11ごとの発光輝度バラツキも少ないから製造歩留まりを高くできる。また、フィラメント24の長手方向をランプケース21の長手方向としている。したがって、A面への紫外線照射量が大きくでき、A面の発光輝度を向上している。

【0154】なお、フィラメント24のA点はGNDであり、アノード電極25との電位差が最も大きくなる。そのため、アノード電極25はフィラメント24のA点に近く配置すべきである。かつ、アノード電極25は反射率を高くする。アノード電極25が反射膜の役割を担うからである。また、A面にフィラメント24の影がでることがあるが、蛍光体23の膜厚等を適切に調整すれば軽減できる。

【0155】図31(a)に示すように、本実施の形態の発光素子はA面(発光領域311)を最も高輝度に発光するようにする。一部の領域を高輝度にすることは、後に説明する実施の形態のビューファインダに適するからである。なお、図30においてフィラメント24の長手方向はランプケース21の長手方向に配置するとしたがこれに限定するものではなく、ランプケース21の直径方向に配置してもよい。この場合の発光領域(A面)311bは図31(b)のようになる。

【0156】本実施の形態のランプ11は図30のA面を正面に向けて用いる。そのためビューファインダ等に組み込んで用いる際には、フィラメント24等を考慮する必要がある。そのため、ランプ11の製造時、図31(c)に示すようにランプケース21の外面に黒線等からなるマーカ312を描いておくことが好ましい。またランプケース21の下部部にくぼみ部313(図31(c)参照)をつけておく。

【0157】また、図31(d)に示すように発光領域311に透明突起314(三角柱、三角すい等)を形成することも有効である。前記透明突起314により光の指向性が鋭くなり、高輝度化できるから光利用率を向上できる。

【0158】ランプ11と液晶表示パネル1333間に

は拡散シート15を配置する。配置状態としては図32(a)に示すように、ランプ11の前面の1部に配置された構成でもよい。また(b)のようにオーム(Ω)の文字形状にしてランプ11に全周の半分弱程度巻きつけてもよい。ランプ11の発光部とのさかい目が見えにくくなるから、拡散シート15bは小さくてもよい(放物面鏡12の光出射面全体をカバーしている必要はない)。また、(c)に示すように拡散シート15cは円弧状であってよく、(d)のように平面状であってでもよい。なお、図33(b)は直進光の割合を示し、小さいほど拡散度が高いことを示している。このことは他の図面においても同様である。

【0159】拡散シート15はシート全体が均一な拡散性能にする必要はない。たとえば、図33に示すように一部が拡散部331であってもよい。図33に示すようにランプ11の中心部を拡散度を高くし、周辺部を低くする。拡散シート15は観察者が表示パネル1333をみたとき、ランプ11の発光形状がみえにくくするものである。観察者が拡大レンズ1336をのぞきこむ方向を変化させると、みる方向によってランプ11の発光像が移動する。したがって、拡散シート15の拡散部331はランプ11の発光像の移動領域をカバーできる大きさであればよい。

【0160】図33はランプ縦配置の場合であるが、ランプ横配置の場合は図34のような構成すればよいことは言うまでもない。また、拡散部331はランプ11の全体をカバーする必要はない。たとえば図35のように左の拡散部331aと右の拡散部331bと2つの部分で構成してもよい。ランプ11の発光像の移動をみえにくくすればよいからである。また、一つの拡散部である必要はなく、図36に示すようにドット状の拡散点332を形成してもよい。

【0161】以上は拡散シート15に拡散部331あるいは拡散点332を形成した場合である。他に図37(a)に示すようにランプ11の表面に拡散点332を形成してもよい。また図37(b)に示すようにランプ11に拡散剤の添加されたキャップ72をかぶせてもよい。さらに、キャップ72の表面に反射膜91を形成することにより高輝度を実現できる。反射膜91とはキャップ72の内面もしくは外面に直接A1等の金属反射膜を形成する構成、あるいは金属の反射筒をかぶせる構成等が例示される。図25は反射板22とランプ11とを分離した状態で照明光学系を構成する方式である。

【0162】その他、図38のようにランプ11を透明ホルダー381に挿入する構成がある。透明ホルダー381の形成材料としてアクリル、ポリカーボネート、エポキシ樹脂の他、ガラス等が例示される。透明ホルダー381の裏面には反射面22が蒸着等により形成される。

【0163】また、図26における拡散シート15側の

出射面を凸レンズにする構成も有効である。光集光効率が向上するからである。また前記凸レンズと裏面の反射面22とを合わせてランプ11からの出射光を平行光にすればよいのであるから、反射面22と凸レンズ面の正のパワーは分散され小さくすむ(曲率が小さくすむ)。

【0164】しかし、ランプ11の周囲が透明ホルダー381(図38参照)に完全に接していると、ランプの熱が伝導されやすくなり、ランプ11が適正な温度にならず、発光輝度が低下する場合がある。また、点灯後、輝度が所定値になるまで長時間を要するようになる。その対策を図40に示す。透明ホルダー381bのランプ11の直径よりも大きな穴をあけておく。穴には突起(凸部)401を形成しておく。ランプ11は突起401により保持されるとともに中心位置に固定される。また、ランプ11と透明ホルダー381b間にわずかな空間ができる。空気は熱電導性が悪いので、この空間の空気で保温効果がでる。

【0165】さらに、図41(a)の構成の右側に位置する光出射面に、図41(b)の如く、プリズム411を形成もしくは配置することにより光の集光効率は高まり、高輝度化を実現できる。図41(c)に示すように、右端に位置する光出射面に拡散シート15(又は拡散板)を形成もしくは配置すること、または、エンボス加工をほどこすことによりランプ11の像は見えなくなり、良好な画像表示を実現できる。

【0166】ランプ11は熱陰極方式のランプであり、発光輝度と温度との依存性は大きい。特に摂氏0度以下では発光輝度は著しく低下することがある。本実施の形態では図42のような回路構成および駆動方法を用いることにより温度補償を行なっている。

【0167】図42(a)における温度検出回路は、温度により抵抗値が変化するサーミスタもしくはボジスタと所定の温度になったことを検出するコンパレータ回路からなる。サーミスタ421は温度が低下すれば抵抗値も低くなる。したがって R_s と S_1 で作られる電圧 V_k は変化する。具体的には電圧 V_k は周囲温度が低くなるほど高くなる。 E_1 および E_2 は V_k と比較するための基準電圧である。電圧 V_k が E_1 よりも高くなるとコンパレータ422aの出力は正出力となる。この出力が正となる周囲温度を10℃に設定されているとする。さらに温度がさがり、電圧 V_k が基準電圧 E_2 より高くなるとコンパレータ422bの出力も正出力となる。この時の周囲温度を-10℃に設定されているとする。以上のように周囲温度によりコンパレータ422の論理出力は変化する。CPU423はこの論理出力の変化を監視する。

【0168】コンパレータ422aの出力が正出力となるとCPU423はアナログスイッチ424bの SW_2 を閉じる。すると抵抗 R_2 と R_a とが並列となり電圧 V_o が大きくなる。FET426に流れる電流は $I_a = R_{ref}$

／ V_0 であるから、アノード電極25に流れる電流が多くなる。さらに周囲温度が下がりコンパレータ422bの出力が正出力となるとCPU423はアナログスイッチ424bのSW₃を閉じる。すると抵抗R₂とR₃およびR₀とが並列となり先の電圧 V_0 よりもさらに電圧が大きくなる。したがってR_{ref}にながれる電流I₀は大きくなるからアノード25に流れる電流も多くなり高輝度発光を行える。

【0169】コンパレータ422の数が多いほど、周囲温度によるアノード電極25に流す電流をこまかく制御できる。したがってランプ11の温度特性補償を高精度に行うことができる。当然のことながら、コンパレータ422のかわりに温度を検出するIC（複数のメーカーから温度を測定してデジタル出力するICが市販されている）を用いてもよいことはいうまでもない。

【0170】サーミスタ421は図47に示すようにランプ11のケースに密接して配置することが好ましい。特に図47のように発光部からの光の放出をさまたげない箇所にサーミスタ421を取りつけ（図ではランプ底部）、サーミスタ421の周囲を樹脂471でモールドしておくことが好ましい。このような構成をとることにより温度の検出（特にランプ温度）精度が良好となる。

【0171】ランプ11の点灯順序も考慮すべきである。以下、ランプの点灯方法について説明する。まず、ビデオカメラの外観図を図43に示す。なお、ビデオカメラを中心として説明するが、これに限定するものではなく、スチルカメラ、ヘッドマウントディスプレイ等にも適用できるものである。

【0172】ビデオカメラは撮影（撮像）レンズ部432と具備し、撮影レンズ部432とビューファインダ部1321とは背中合わせとなっている。図43（a）は撮影しない状態の斜視図である。撮影（録画）するときには図43（b）に示すようにビューファインダ1321を横にたおす。ビューファインダ部1321とビデオカメラ本体432とは接続部434でつながれ、その接続部434で90度の角度を変化できるように構成されている。図43（b）のようにするのはビューファインダの観察者が液晶表示パネル1333の表示画像を見やすくし、撮影をやりやすくするためである。

【0173】図43（b）のようにビューファインダ1321を横にたおすとスイッチ（SW）433の押さえつけが除かれ、スイッチ（SW）433がONもしくはOFFする。スイッチ（SW）433は具体的には、プッシュスイッチが該当する。そのスイッチ（SW）433は、図42における電圧 V_1 が印可されている抵抗Rと直列に片側が接続され、その別の片側が接地されているSWである。

【0174】そのSW（スイッチ）がON（もしくはOFF）されるとCPU423はそのSW（スイッチ）がONになったことを検出し、CPU423はアナログス

イッチ424cのSW₄をとじる。すると、フィラメント電圧 V_3 がフィラメント24に印加され、ランプ11のフィラメント24は加熱される。そのフィラメント24に電流が流れることによりランプ11は予備加熱状態となる。したがって、この予備加熱により低温時でもランプ11は急速に発光できることから、ランプ11の低温特性は改善できる。

【0175】次に、図43における録画スイッチ435がONされる。そのONしたという情報はCPU423に伝達され、CPU423はアナログスイッチ424aのSW₁をとじることにより電圧 V_2 をアノード電極25に印加する。電圧 V_2 とは放電維持電圧以上の電圧である。このときインバータ171の出力はLレベルにされている。 V_2 は放電開始電圧以下であるのでランプ11は放電しない。その後CPU423はインバータ171の出力をHレベルにする。するとアノード電極25には、コンデンサC₁の両端電圧が重畳されることにより、アノード電極25の電圧は放電開始電圧以上となるのでランプ11は発光する。ランプ11が発光すると急速にコンデンサC₁の電荷は放電する。なお、以上の動作を行う時にはリファレンス電圧 V_0 は所定値に設定されている。

【0176】コンデンサC₁に充電する電荷量は大きいほどまた、C₁の両端電圧が高いほどランプ11の低温度補償はやりやすい。図44（a）はアノード電極25の印加電圧の変化を示している。図44（a）の点線はコンデンサC₁の電荷量が小さく、かつ比較的放電開始電圧 V_{a1} が低い時の印可電圧の変化を示している（C₁による昇圧電圧が低い）。インバータ171の出力がHレベルになるとアノード電極25の電圧は V_{a1} となり、すぐにコンデンサC₁の両端電圧は放電してしまう。その時のランプの発光輝度の変化を図44（b）に示す。ランプ11のアノード電極25に流れる電流は定常値電流であるから、低温時は点線に示すように定常輝度となるので長時間を要する。

【0177】一方コンデンサC₁の容量が大きく、かつ比較的C₁による昇圧電圧が高い場合における印可電圧の変化を図44（a）の実線に示す。インバータ171の出力がHレベルになるとアノード電極25に印加される電圧は V_{a2} となり、ランプ11は、通常10μsec以内で放電を開始する。しかし、C₁の電荷量は大きいので、図44（a）の実線で示すように長時間アノード電極25に定常値以上の電流を流す。したがって、図44（b）の実線に示すように低温時でも急速にランプ11の発光輝度は高くなる。以上のようにすることによりランプ11の低温特性を補償することができる。

【0178】もちろん、図42（b）に示すように点灯開始時フィラメント24に定常値よりも大きい電流を流すことにより低温度補償をすることもできる。まず、SW₅を閉じることにより、通常のフィラメント電圧 V_3 よ

りも高い電圧 V_4 をフィラメント24に印加する。その後の所定期間経過後、 SW_4 を閉じることによりフィラメント電圧 V_3 をフィラメント24に印加するとともに SW_5 を開く。以上のようにランプ11の点灯開始時、フィラメント24に過電流を流すことによりランプ11を予備加熱することによりランプ11の低温度補償を容易に行える。

【0179】なお、実験によれば周囲温度が -10 度時、実用上十分な低温度補償を行なうには定常アノード電流の約 $1.5 \sim 3.0$ 倍の電流を流してやればよい（ 25 度を基準）。

【0180】図42はCPU423が温度検出回路のデータによりランプ11のアノード電極25に流す電流を補償するものであった。図45のようにオペアンプ425の+端子の電圧 V_+ をサーミスタ421で直接変化させ制御する方法も考えられる。サーミスタ421は周囲温度が低温度になるほど高くなりアノード電極25に流れる電流 I_a は大きくなる。一例として、図45の回路定数の場合のアノード電流 I_a の変化を図46に示す。ただし、サーミスタのBは4000である。

【0181】ランプ11は自身を一定の温度に保つことにより所定の輝度で発光する。したがって、ランプ11に他の物がふれていると他の物（放物面鏡12等）に熱を奪われ発光しにくくなる（特に周囲が低温度時、発光輝度が下る）。これを改善する構成として、図48に示すようにランプ11に放物面鏡12が極力ふれないようにする構成がある。ランプ11は放物面鏡12とA点でわずかに接触もしくは近接している。またベース基板14ともハンダ29の3箇所と点状に接触するようにしている。以上のように構成すれば、ランプ11から放熱がおこりにくくなり温度特性は、非常に良好にすることができる。

【0182】ランプ11の温度補償としてランプ11の発光輝度を検出し、フィードバックをかけて所定の発光輝度にする方法がある。その回路図を図49に示す。図49におけるホットダイオード温特補償回路は、ホットダイオード491と抵抗およびオペアンプ425から構成される。ランプ11からの光はホットダイオード PD_1 491aに照射され、照射された光量に比例して電流が励起され、オペアンプ425aによる電流-電圧変換回路で電圧に変換される。他方のホットダイオード PD_2 491bは遮光されている。したがって、オペアンプ425bにより電流-電圧変換回路はホットダイオード491bの暗電流を電圧に変換する。以上のホットダイオード491はランプ11の近傍に配置される。

【0183】このように2つのホットダイオードを用いるのはホットダイオード491は温度依存性が大きいため、2つのオペアンプ425aおよび425bの出力を減算回路425cの減算回路でホットダイオード491bの暗電流を打ち消す（影響を低減する）ためである。ランプ

11の光量に対応してオペアンプ425dの+端子印加電圧を変化させれば、ランプ11の光量が少ない（発光輝度が低い）時、アノード電流 I_a を多くするようにでき、ランプ11の輝度を高くして所定値（所望値）にすることができる。逆にランプ11の発光輝度が高ければアノード電流 I_a を少なくすることができ、ランプ11の輝度を低くして所定値（所望値）値にすることができる。

【0184】本実施の形態のビューファインダにおいて、観察者は接眼カバー1332（図1参照）に眼を密着させて（又は接眼リング1335に眼を密着させて）、液晶表示パネル1333の表示画像を見ることになる。つまり、観察者の瞳の位置はほぼ固定されている。液晶表示パネル1333の全画素が光を直進させる場合を仮定した時、拡大レンズ1336は、ランプ11から放射されて、放物面鏡12の有効領域に入射する光が拡大レンズ1336を透過した後に、ほぼすべてを観察者の瞳に入射するようにしている。拡大レンズ1336により、観察者は液晶表示パネル1333の小さな表示画像を拡大して見ることができる。つまり、拡大した虚像を見ることができる。

【0185】ビューファインダは観察者の瞳の位置が接眼カバー1332によりほぼ固定されるため、その背後に配置する光源は指向性が狭くてもよい。光源として蛍光管を用いたライトボックスを用いる従来のビューファインダでは、液晶表示パネルの表示領域とはほぼ同じ大きさの領域からある方向の微小立体角内に進む光だけが利用され、他の方向に進む光は利用されない。つまり、光利用効率が非常に悪い。

【0186】本実施の形態では、発光体の小さな光源11（もしくは発光領域を制限して用いる）を用い、その発光体から広い立体角に放射される光を放物面鏡12等により平行に近い光に変換する。こうすると、放物面鏡12等からの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。発光体の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ない。

【0187】以上のように、本実施の形態のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。通常の直視液晶表示装置では一定の視野角が必要であるが、ビューファインダは所定方向から表示画像を良好に観察できれば用途として十分である。したがって、ランプ11の発光面積は小さくて済み、低消費電力化を実現できる。

【0188】なお、ランプ11として小型蛍光放電管を例示したが、これに限定するものではない。たとえば、図52に示す平面蛍光ランプ521を用いることができる。通常の平面蛍光ランプでは、図52の点線で囲まれた領域311aが発光する。その点線の領域311aは、液晶表示パネル1333の有効表示領域よりも大き

い。図52に示す平面蛍光ランプ521では、斜線部311のみが発光する。つまりウシオ電機(株)が製造している平面蛍光ランプとは発光面積が異なるのである。発光面積が小さければ消費電力が少なくなることは容易に理解できるであろう。また斜線部311のみの発光でよいのであれば、平面蛍光ランプ521の外形寸法も小さくできるであろう。

【0189】平面蛍光ランプ521における発光面積は液晶表示パネル1333の有効表示領域の面積よりも小さいことが重要である。これは本実施の形態のランプ11に共通の事項である。つまり、液晶表示パネル1333から発光素子11を見た時に、その見える発光領域が液晶表示パネル1333の有効表示領域よりも小さいという意味である。たとえば、図2(a)における放電管では、蛍光体23の塗布面積はかなり広い領域であるが、その領域の全面積と液晶表示パネル1333の有効表示領域の面積とを比較するものではない。有効に用いることのできる発光領域の面積を発光面積とみなすのである。

【0190】したがって、発光面積が大きくとも、放物面鏡12等の集光手段で、ランプ11から放射する光を集光し、液晶表示パネル1333を照明できなければ、実際は発光面積は小さいとみなす。液晶表示パネル1333が透過状態のとき、観察者に到達する光を発光する面積が発光時の発光領域と認定されるのである。

【0191】その他LEDもランプ11として用いることができる。LEDおよびその説明図を図50に示す。図50において、503は樹脂レンズ、502は発光体、501は端子である。発光体502は発光チップで構成される。発光チップは、透明樹脂(樹脂レンズ503)でモールドされている。LEDは、発光チップに印加する電圧または電流の制御により、発光輝度を調整することができる。

【0192】LEDのモールド樹脂(樹脂レンズ503)の表面をレンズとして利用することができる。特に図50(b)に示すように、モールド樹脂の表面を球面とし、発光体502から出る光がアプラナティックの条件を満足するとよい。モールド樹脂のレンズ面の曲率半径を r 、屈折率を n として、レンズ面の頂点505から $S = (1 + 1/n) \cdot r$ だけ離れた位置に発光体502を配置するとよい。

【0193】このとき、レンズ面504による発光体502の像はレンズ面の頂点505から $S' = (1 + n) \cdot r$ だけ離れた位置508にできる。発光体502の大きさは、放物面鏡12等の集光手段の直径に比べて十分小さいので、点とみなす事ができる。

【0194】なお、図50(b)における507はレンズ面504の曲率中心であり、506はレンズ面の法線である。LEDの発光体502を樹脂モールドし、出射面を球面レンズとし、発光体502から出射する光が球

面レンズに対してアプラナティックの条件を満足するようにすると、LEDから球面レンズに入射する光は正弦条件を満足するために、観察者から見た液晶表示装置の輝度均一性が良好になる。

【0195】LEDが単色発光の場合は発光チップ(発光体502)は1チップでよいが、白色光にする場合は赤、青、緑の3チップ502a, 502b, 502cを1つの樹脂にモールドする。このさい特に、チップの近傍は光散乱特性の高い樹脂503bでモールドし、その外側に少し光散乱性の高い樹脂503aでモールドする。このように構成することにより、赤、青、緑の3色が混合し、良好な白色が得られるからである。なお、色度は3つのチップに流す電流を変化させることにより容易に行える。

【0196】図53は本実施の形態のビューファインダをビデオカメラにとりつけた状態の説明図である。ビューファインダのボデー1321は取り付け金具1323によりビデオ本体431にとりつけられている。1333はPD又はTN液晶表示パネルであり、表示画面の対角長は0.5インチである。533は主として図19に示す液晶表示パネル1333の駆動回路である。11はランプであり、直径は2.4mmであり、白色光を放射する。ランプ11へは発光素子電源回路532から電圧の供給を行う。

【0197】発光素子電源回路532はランプ11へフィラメント電圧2.1Vおよびアノード電圧(放電維持)12Vを供給する。両電圧は直流電圧である。アノード電極25には、点灯起動時に18(V)の10 μ sのパルス状の電圧を印可する。

【0198】一方、撮像手段432内の、CCDセンサ531からは映像信号が出力され、液晶表示パネル駆動回路533のビデオアンプ191に印加され、液晶表示パネル1333に画像が表示される。また、ビデオテープに記録された映像信号は再生回路534により再生され、ビデオアンプ191に印加される。202はビデオカメラ本体431に取り付けられたバッテリーであり、発光素子電源回路532、液晶表示パネル駆動回路533および再生回路534に電力を供給する。

【0199】本実施の形態のビューファインダはビデオカメラだけでなく、図54に示すような電子スチルカメラにも適用することができる。スチルカメラ本体541に付属されたモニターとして用いる。ビューファインダ1333に本実施の形態のビューファインダの構成を適用するのである。電子スチルカメラもバッテリーの容量は限られているから、本実施の形態のビューファインダを適用することにより低消費電力化を図ることができる。

【0200】以上説明した事項は、本実施の形態の他のビューファインダ、ビデオカメラ、ポケットテレビ、ヘッドマウントディスプレイ等にも適時適用される事項で

ある。

【0201】以上の構成は、ランプ11からの光を放物面鏡12等により平行光にして液晶表示パネル1333を照明するものであった。しかし、図55に示すように放物面鏡でなくても、凸レンズ552を用いることによりランプ11から放射される光を平行光にして液晶表示パネル1333を照明することができる。

【0202】図58(a)、(b)に示すように凸レンズ552の焦点にランプ11の発光領域を配置する構成でもよいし、また、図58(c)に示すように焦点距離 f よりも離れた位置にランプ11を配置してもよい。

【0203】さらに、図58(d)に示すように焦点距離 f よりも短い距離以内にランプ11を配置してもよい。ただし、図58(d)のように構成する場合は、ランプ11の後面に反射板551を配置する。見かけ上の発光面積を大きくするためである。ビューファインダの全長を短くすることができる。図55のビューファインダは図58(d)の構成を採用した構成である。

【0204】その他、照明レンズ(凸レンズ552)は、図59(a)に示すようにフレネルレンズ552aで構成してもよい。その際、フレネルレンズ552aの入射面は凹面状にする。ランプ11から放射される光がレンズに入射する際反射されるのを防止するためである。このことは、図59(b)のレンズ552b、図59(c)のレンズ552dについても同様である。なお凸レンズは1枚で限定するものではなく図59(b)のように2枚以上で構成してもよいし、図59(c)のように1枚で構成してもよい。当然のことながら両凸レンズでもよい。また、図60に示すように1枚のレンズ603の一方を凸面601にして他面をフレネル面602にしてもよい。もちろん平凸レンズとフレネルレンズとをはり合わせて作製してもよい。

【0205】なお、凸レンズ552、603等の液晶表示パネル1333の照明に用いるレンズはポリカーボネートがよい。アクリルよりも屈折率が高いため、レンズ厚を薄くできる。ポリカーボネートは分散係数が大きい。しかし、照明系に用いるのであるから波長分散により色ずれが生じることはないから実用上十分である。

【0206】図1は照明光学系を放物面鏡12等の反射板とランプ11から構成したものであった。図55は照明光学系を照明レンズ552とランプ11および反射板551から構成したものである。液晶表示パネル1333の光出射側には補助レンズ553を配置する。反射板551はランプ11の後面に配置する。ランプ11は照明レンズ552の焦点 f がランプ11の発光面前面に位置するように配置(図58(a)参照)する構成、ランプ後面に配置(図58(b)参照)する構成、ランプ11を焦点距離 f よりも長い距離位置に配置する構成(図58(c)参照)、ランプ11を焦点距離内に配置する構成(図58(d)参照)が例示され、いずれでもよい

が、図58(d)がビューファインダの全長が短くなるので最も好ましい。

【0207】ランプ11から後面に反射した光は反射板551で反射され、照明レンズ552に入射する。つまり、反射板551は見かけ上、ランプ11の発光体像が大きくなったとみなすことができるからである。また、図58(a)もしくは図58(b)の場合は、ランプ11の1部発光領域の光を集光する。したがって集光する領域をランプが最も高輝度に発生する領域にしておけば高輝度表示を実現できる。

【0208】図57に示すように照明レンズ552と補助レンズ553により、液晶表示パネル1333に入射する主光線を、液晶表示パネル1333面に対して略垂直としていることは大きな特徴である。TN液晶表示パネルはほぼパネル面に対し、垂直に入射する光は良好に変調でき、良好な黒表示(NWモード時)を実現できるからである。液晶表示パネル1333のパネル面に対して斜めに光が入射すると、電圧を印加して配列された液晶分子の配列方向と入射光の進行方向とが一致せず、検光子からの光もれが多くなり黒表示できなくなる。

【0209】もし、補助レンズ553がなければランプ11から放射した光は51bに示すように拡大レンズ1336に向かってしぼりこんでいく必要がある。拡大レンズ1336の有効径は通常は小さい(観察者がパネル1333の表示画像を見る方向を制限するため、および拡大レンズ1336の直径を小さくしてコンパクト等にするためである)。そのため、照明レンズ552の正のパワーを大きくするとともに、照明レンズ552の直径を液晶表示パネル1333の有効対角長(画面表示領域の対角長)よりも大きくする必要がでる。そのため、どうしても照明レンズ552のレンズ中央厚みが厚くなり、ビューファインダが大きくなる。当然液晶表示パネル1333に入射する光線も斜めになるから表示コントラストは低下する。補助レンズ553は、照明レンズ552の厚みを薄くする効果および液晶表示パネル1333に入射する光線を略垂直にして表示コントラストを向上させる効果をあわせもつ。なお、図140及び141は光学設計の一例である。

【0210】照明レンズ552、液晶表示パネル1333および補助レンズ553は筒状のボデー1321bに取り付けられ(図55参照)、その筒状のボデー1321bとランプ11が取り付けられたボデー1321aおよびアイキャップ(接眼カバー1332)が取り付けられたボデー1321cとは自由に動作(可動)できるように構成されている。

【0211】図56は、可動させてビューファインダの全長を短くした構成図である。ランプ11と照明用レンズ552間を短縮し、補助レンズ553と拡大レンズ1336間をも短縮している。図56がビューファインダを使用しない時の断面図であり、全長が短くなり、携帯

性が良好となる。ビューファインダを使用する時は、図55のように引き延ばし、照明レンズ552がランプ11から発光する光を良好に集光できる位置となるようにする。

【0212】なお、ビューファインダのボデー1321の内面は黒色あるいは暗色にして光を吸収するようにしておく。凸レンズ552、553等で乱反射した光により表示パネル1333の表示コントラストを低下させるのを防止するためである。

【0213】なお、補助レンズ553も照明レンズ552と同様ポリカーボネート樹脂を用いることができる。ポリカーボネートはアクリル等と比較すると屈折率が高く、レンズ厚を薄くできるためビューファインダの軽量化が可能である。

【0214】図56に示すようにランプ11のフィラメント24はランプ前面位置から θ の角度傾けて配置されている。 θ として後にも説明するが30度以上60度以下にする。以下この理由を図61を用いて説明する。フィラメント24のA点には端子16a(図2参照)が接続され、また接地電位(GND)にされる。また、フィラメント24のB点には端子16bが接続され、フィラメント電圧が印加される。なお、図9において、ランプケース21の内面または外面に反射膜91を形成するとしたが、本実施の形態のビューファインダの発光素子11として用いる場合はこれに限定するものではなく、図8のように形成しないものを用いてもよい。

【0215】図61(b)はフィラメント24とアノード電極25の配置を示している。アノード電極25は平面状に形成されており、端子16cの先端部に取り付けられている。フィラメント24の長手方向とアノード電極25の長手方向とは直交するように配置される。

【0216】今、図61(b)に示すようなフィラメント24とアノード電極25の配置状態で、ランプケース21の直径の中心を基準にして円周方向の輝度分布を測定したものを図61(a)に示す。なお、ランプケース21には反射膜91は形成されていないものとする。図61(a)で明らかなように45度(DEG.)および315度で輝度が最も高くなる。また、0度および180度で最も輝度は低くなる。

【0217】フィラメント24から放出された熱電子はアノード電極25のアノード電圧により加速される。したがってフィラメント24とアノード電極25との電位差が大きいほど加速は大きく、発生する紫外線量も多い。フィラメント24のA点はGNDであるから、アノード電極25間との電位差が大きい。したがって、図61(a)に示すようにフィラメント24の長手方向(0度-180度)とアノード電極25の長手方向(90度-270度)の中央部の角度で最も発光輝度が高くなるのである。図55のビューファインダにおいて、図58(a)、(b)の場合は最も高輝度方面を液晶表示パネ

ル1333側にむけた方が有利である。図58(b)の場合は図28(a)のように配置する方が有利となる場合がある。

【0218】いずれにせよ、ランプ11を点光源とみなして液晶表示パネル1333を照明する場合は、図61(a)のように配置することが有利である。したがって、図55の場合、フィラメント24の長手方向に対して30度以上60度以下の角度範囲を液晶表示パネル側に向ければよい。

【0219】なお、時計まわりであれば30度以上60度以内であるが、反時計回りで示せば300度以上330度の範囲が先の30度以上60度であることは言うまでもない。

【0220】0度および180度で最も輝度が低いのはフィラメント24の影となっているためである。したがってこの面をA面(ランプ11の正面)にむけて用いることは好ましくはない。

【0221】さらにA面の発光輝度を向上させるためには、図61(c)に示すようにランプケース21にくぼみを形成するのがよい。発光輝度は、発生した紫外線の近傍に蛍光体があるかによって決定されるからである。紫外線密度が高いほど発光輝度が高くなる。ただし、フィラメント24にあまり近いとフィラメント24の酸化物が蛍光体に飛散して黒化して輝度がおちる場合がある。いずれにせよ図61(c)のように、くぼみあるいは凹部もしくは平面部を形成すれば、発生した紫外線が有効に蛍光体に照射され、A面(光出射面)の発光輝度が高くなる。

【0222】図61で説明したランプ11のフィラメント24の配置方向を考慮し、最高発光輝度部を対象に向けてビューファインダを構成するという方式は他の表示装置にも適用できる。なお、本実施の形態における発光手段と表示パネルを有する表示装置は、本発明のビューファインダに対応する。したがって、本発明のビューファインダは、ビューファインダの概念にビデオカメラに用いるモニタ部、ポケットテレビ、携帯電話の表示部、電子スチルカメラの表示部、直視液晶テレビ、ヘッドマウントディスプレイ等も含む。したがって、この明細書で説明した本実施の形態の構成方法は、他のビデオカメラだけでなく、以下の表示装置にも適用できるのである。

【0223】図62は直視表示装置に図61の方式を適用した時の説明図である。図62に示すようにランプ11内のフィラメント24を図61に示すように所定方向に傾けて配置し、かつA面を導光板621のエッジ部に向けて配置する。ランプ11の後面には反射板551等で被覆し、A面への出力光を大きくする。反射板551(又は反射フィルム)は、住友スリーエム社のシルバーラックス等が例示される。その他A1を蒸着した反射率90%以上のシートは多数商品化されている。もちろん

A1等の反射板でもよい。

【0224】A面をくぼませれば発光輝度が高くなりより好ましい。ランプ11から放射された光は導光板621内を反射しながら伝導し、拡散部(622f)に入射すると散乱されて表示パネル1333に向けて光束が放射される。なお、拡散板15は拡散部621のパターンがみえないようにするためのものである。また、ランプ11から遠くなるほど拡散部622の形成面積は大きくする。導光板621の輝度を均一にするためである。

【0225】ランプ11は熱陰極方式であるためアノード電流 I_a を調整するだけで導光板621の表示輝度を容易に調整できる。また、20(V)以下の直流の低電圧で発光するため冷陰極ランプのように高電圧を必要とせず、電波輻射ノイズも発生しない。

【0226】当然、図63のように金属からなる反射板551を用いてもよい。反射板551は表示パネル1333の表示領域の横幅より大きくする。先に例示した反射シート等を用いて構成すればよい。また表示パネル1333に入射する光を強くするためプリズム板631を配置してもよい。ランプ11の発光パターンがそのまま表示される場合があるので、拡散板15をランプ11と表示パネル1333間に配置する。

【0227】図55に示すビューファインダは反射板551の開口部に対し、照明レンズ552の有効径が小さい構成である。

【0228】図64のように反射板551をランプ11に近づけかつ、面積を大きく構成することは有効である。ランプ11を照明レンズ552に近づけることができ、ビューファインダの全長を短くすることができるからである。図55に比較して反射板551を大きくすることにより、ランプ11の見かけ上の発光面積が大きくなる。

【0229】図64において、ランプ11の前面(a領域)から放射された光線51aは、直接照明レンズ552に入射し、液晶表示パネル1333、補助レンズ553および拡大レンズ1336を通過して観察者のアイポイント641(観察者のひとみ)に入射する。一方ランプ11の側面(b領域)から放射された光は、反射板551で一度反射し、照明レンズ552に入射して光線51bとなり観察者のアイポイント641に入射する。また、ランプ11の後面(c領域)から放射された光は反射板551で反射されランプ11にもどり再び蛍光体23で散乱されてランプ11の輝度向上に寄与する。つまり、図64の構成では、ランプ11の全周囲から放射される光を有効に利用できることになり、光利用効率が高い。

【0230】なお、反射板551の開口径 k は液晶表示パネル1333の有効表示領域の横幅(4:3の画面であれば4の方)を d とすれば、 $d/2 < k$ とすることが好ましい。

【0231】図64の構成はランプ11と反射板551(又は反射シート)とを分離して構成したものであった。図65に示すように反射板551とランプ11間に透明樹脂381を充填した構成も有効である。透明樹脂381によりランプ11を保温する効果、衝撃による被損を防止する効果があるからである。さらに図66に示すように透明樹脂(透明ホルダー381)の光出射面を凸レンズ状(又はカマボコ状)にすることは効果がある。光出射面が正のパワーをもつレンズとして機能し、照明レンズ552の厚みを薄くできるからである。

【0232】なお、当然のことながら、透明樹脂はガラス等の透明無機材料等で構成してもよい。また図40に示すようにランプ11と透明樹脂(透明ホルダー381)間にわずかな空間をあけ、ランプ11の保温効果を向上させる構成も有効である。さらに、照明レンズ552と反射板551と一体化して、図67のように構成してもよい。

【0233】図55のように補助レンズ553を用いるビューファインダの構成において、補助レンズ553の平面部にほこりが付着することは課題となる。液晶表示パネル1333の表示面と近く、ほこりが観察者に見えてしまうことがあるからである。そのため、補助レンズ553の平面部は表示パネル1333の光出射面よりも3mm以上好ましくは5mm以上はなす必要がある。その他の構成として、図68に示すように補助レンズ553をパネルホルダー681にはめこみ、表示パネル1333の光出射面と補助レンズ553間を密封してほこりの進入を防止する方法も有効である。この構成によれば、補助レンズ553の平面部にほこりが付着することがなく、また表示パネル1333の表面にほこりが付着することもない。補助レンズ553は、パネルホルダー553の開口部の大きさにあわせて樹脂成形すればよい。さらに密封性をよくするには、パネルホルダー681と補助レンズ553間にゴムなどの緩衝材を介在させればよい。

【0234】補助レンズ553と表示パネル1333間に透明樹脂381を注入して一体とすることも有効である。透明樹脂381は補助レンズ381と屈折率がほぼ等しいものを選定する。アクリル系接着剤、シリコンゲル、エチレングルコール、エポキシ系接着剤等が例示される。この構成によれば、補助レンズ553の界面反射がなくなり光透過率が向上する。また液晶表示パネル1333と補助レンズ553により干渉もなくなり画像表示品位が向上する。

【0235】図56ではビューファインダを不使用時、照明レンズ552とランプ11間を短め、携帯性を良好にすると説明をした。しかし、前記間隔を短縮しても図68に示すように照明レンズ552の厚み d_1 とランプ11の直径 d_2 とを加えた長さ以上に短くすることはできない。

【0236】これを解決するために図69の点線に示すように収納時にランプ11を照明レンズ552の下部に配置する方法がある。ランプ11をA点を中心に90度回転できるようにする。横方向から見た図を図70に示す。液晶表示パネル1333は、それを保持するためパネルホルダー681に装着する必要がある。照明レンズ552の縦方向の長さは液晶表示パネル1333の縦長さ(たとえばパネルが16:9の場合9の方)+ α あればよい。したがって、照明レンズ552の上下部分の空間ができる。特に液晶表示パネル1333のサイズがワイド対応パネルのように横長の場合著顕である。この空間にランプ11を90度回転させることにより収納するのである。

【0237】収納機構としては、まずランプ11をA点を中心に回転させて横にたおす。つぎに、照明レンズ552および液晶表示パネル1333を後方にずらせて図70のようにする。ランプ回転機構等は当業者であれば容易に考えるであろう。照明レンズ552の上下に空間があるという点がキーポイントである。

【0238】ランプ11を光軸からひきぬくという構成も考えられる。この方式を図71から図73に示す。ランプ11はソケット711に取り付けられ、ソケット711にはつまみ712がとりつけられている。観察者は収納時(ビューファインダの使用状態から不使用状態とすると)、つまみ712をつかみ図72に示すように光軸715からランプ11を引き抜く。つぎにランプ11が引き抜かれると、モーター等により照明レンズ552、液晶表示パネル681等が後方にさがり図73の状態となるのである。

【0239】拡大レンズ1336は筒状のボデー714に取り付けられ、ボデー713と分離されるようにすることが望ましい。そして、照明レンズ552が後方に下がると同時に図73に示すようにボデー713に収納されるようにする。このように構成するのは容易である。たとえばコンパクトカメラでスイッチをいれると撮影レンズが前に突き出す構成のものがある。この機構を採用すればよい。同様の構成で照明レンズ552も後方にメカ的にさげることは実現できるであろう。

【0240】図73によりランプ11を光軸715から引き抜く構成、あるいは図70のようにランプ11を照明レンズ552の下方又は上方に格納する構成により、ビューファインダの全長を大幅に短くすることができ、携帯性が良好となる。また、拡大レンズ1336を保持するボデー714をボデー713に格納することにより大幅に全長を短くすることができる。

【0241】なお、図68では補助レンズ553をパネルホルダー681にはめ込むとしたが、図74に示すように照明レンズ552もパネルホルダー681にはめ込む構成をとることが好ましい。液晶表示パネル1333の裏面にもほりがつくことがなく、良好な画像表示を

実現できるからである。また照明レンズ552aと液晶表示パネル1333間には透明樹脂381b等を充填しておく、界面損失がなくなり光利用率が向上するからである。なお、拡大レンズ1336、補助レンズ553、照明レンズ552a等はフレネルレンズにおきかえられることは言うまでもない。

【0242】ビューファインダの全長を短くする方法として、図75に示すようにランプ11との光軸715bと拡大レンズ1336の光軸715aとを略直交させる構成もある。光軸715を曲げるためにミラー751を配置する。ランプ11からの光は照明レンズ552により集光され、ミラー751でおり曲げられて液晶表示パネル1333を照明する。図71に比較して奥ゆきdを短くすることができる。より理解を容易にするため、その時の斜視図を図76に示す。なお、ランプ11の配置方向は図76の方向でも図77の方向でもよく、また図78に示すように縦でもよい。また、照明レンズ552は図79に示すようにフレネルレンズ552bに置き換えてもよい。

【0243】さらに、図80に示すように液晶表示パネル1333を横に配置する構成もある。全長を短くする構成として有望である。特にビューファインダの上方に空間をとれる構成の時採用することが望ましい。

【0244】つぎに、照明レンズ552をフレネルレンズ等の平面状集光手段とし、フレネルレンズ552と液晶表示パネル1333間に拡散板(シート)15aを配置した本実施の形態のビューファインダについて説明をする。

【0245】本実施の形態は先と同様に、発光領域の小さなランプ11を用い、その発光領域から広い立体角に放射される光をフレネルレンズ552により平行に近い光に変換する。こうすると、レンズからの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。発光領域の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ないことは先に説明したとおりである。

【0246】以上のように、本実施の形態のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。通常の直視液晶表示装置では一定の視野角が必要であるが、ビューファインダは所定方向から表示画像を良好に観察できれば用途として十分である。

【0247】図83に示すビューファインダはランプ11から放射される光を集光するためにフレネルレンズ552を用いている。フレネルレンズ552はアクリル系のプラスチックあるいはBK7などのガラスを用いて作製される。フレネルレンズ552はランプ11からの光を表示パネル1333に入射される際には、略平行光となるようにする状態を有する。フレネルレンズ552の平面には光の反射を防止するため単層の反射防止コーティングがほどこされる。

【0248】図83ではフレネルレンズ552として1枚用いているが、図59(b)と同様に複数のレンズを用いてもよい。また図55等の照明レンズ552等も同様であるがレンズは楕円面等の非球面とすることが好ましい。非球面にすれば、表示パネル1333の周辺部まで良好に照明することができ、表示パネル1333の中央部と周辺部との光量比(周辺光量比)を高くすることができる。

【0249】なお、反射板831に示すようにランプ11の後面の光を反射する。拡大レンズ1336a、1336b部のF値は、それぞれ3.5から4.5程度である。したがって表示パネル1333に入射する光のF値(照明系のF値)はそれ以下にすることが好ましい。もちろん拡大レンズ1336aは図1の示すように1枚で構成してもよい。

【0250】照明光のF値は具体的に4以下である。F値は表示パネル1333とランプ11間の距離、表示パネル1333の有効対角長、フレネルレンズ552のパワーにより決定される設計事項である。ランプ11の発光領域の面積は直径1mm以上10mm以下にする。

【0251】特に、TN液晶表示パネルを光変調手段(液晶表示パネル1333)として用いる場合、一般的には、前記直径はそのパネルの有効対角長の $1/10$ 以上 $1/2$ 以下にする。好ましくは $1/8$ 以上 $1/2.5$ 以下にする。特に一例をあげれば、0.5インチの場合直径2mm以上5mm以下にし、有効対角長が0.7インチの場合直径4mm以上10mm以下にする。

【0252】なお、前記直径とは、フレネルレンズ552が集光し、液晶表示パネル1333に照射できる領域面積をいう。したがって、直径が大きくても、フレネルレンズ552が集光できない場合は、実効的には前記直径は小さいと見なされる。

【0253】本実施の形態のビューファインダにPD液晶表示パネルを用いる場合は、ランプ11の前面にピンホール板を配置すべきである。もちろんランプ11の発光面積が微小である時はピンホール板が必要でないことは言うまでもない。

【0254】ピンホール板はランプ11から光が放射される領域を小領域にする機能を有する。穴の面積が大きくなるとPD液晶表示パネルの表示画像は明るくなるが、コントラストは低下する。これはフレネルレンズ552に入射する光量は多くなるが、入射光の指向性が悪くなるためである。たとえば液晶表示パネル1333の表示領域の対角長が28mm(1.1インチ)の場合、光を放射する領域はおおよそ 15mm^2 以下にすべきである。これは直径がほぼ4mmのピンホールの穴の直径に相当する。好ましくは 10mm^2 以下とすべきである。

【0255】しかし、あまり穴の直径を小さくしすぎると、光の指向性が必要以上に狭くなり、ビューファインダを見る際に、視点を少しずらしただけで極端に表示画

面が暗くなる。したがって、穴の面積は少なくとも 2mm^2 以上の領域を確保すべきである。一例として、直線3mmの穴の時、従来の面光源を用いるビューファインダと同等以上の表示画面の輝度が得られ、その時のコントラストは20以上であった。

【0256】光を放射する領域、つまり穴は直径1mmから5mm以下の範囲と考えられるべきである。表示面積と光を放射する穴の面積比で規定すれば20:1以下にしなければならない。好ましくは40:1以下である。しかし、視野角の問題から200:1以上にするのが好ましい。以上のことは本実施の形態の他のビューファインダにも適用される。

【0257】ランプ11のフィラメント24に関する事項は、図61に示すようにA面を表示パネル1333側に向けるように配置する。

【0258】また、ランプ11の後面には反射板831を配置する。ビューファインダでは後方に放射される光はムダであるからである。ランプ11の後面に反射手段(反射板831)を配置することにより前面より放射される光束量が増大し、ランプ11を高輝度化することができる。

【0259】なお、図41はフレネルレンズ552を非球面レンズとし、拡散板15がない場合の光学設計の一例である。

【0260】反射板831としてはアルミニウム板、ステンレス板を加工したものが例示される。また、ガラス等の裏面にアルミニウム等の薄膜を蒸着したものであってもよい。また、図90に示すように反射板831はランプ11に密着するように配置し、かつ、ランプ11と反射板831との間には透明接着剤381等を充填してもよい。透明接着剤381は反射板831とランプ11とを一体として固定してボデー1321に実装しやすくする働きのほか、反射板831とランプ11との界面反射による損失を低減し、前面に出射される光量を増大させる機能を有する。

【0261】また、図83(b)および図90に示すようにランプ11の頂点は平面としている。これはランプ11に反射板831を取り付けやすく(もし、頂点が球面であったならば、取り付けにくい)する作用の他、頂点部の光束を反射させて、有効にランプの前面に導くためである。もちろん、反射板831およびランプ11は図89に示すように配置してもよい。

【0262】以上の図83(b)のようにランプ部を構成することによりランプ11の後面、頂点部の光束を有効にランプ側面に導くことができ、前面への発光輝度を増大することができる。実験によれば、反射板831があるときは、ない場合に比較して約30%以上輝度が向上し、また前面の輝度むらも大幅に減少した。

【0263】なお、反射板831の1色を良好に反射できるようにすればランプ11の色温度を調整することが

できる。たとえば反射板831が赤色を強く反射するようにすればランプ11の色温度は低下する。逆に青色を強く反射するようにすれば色温度は高くなる。実現手段としては接着剤381に顔料、色素を添加すればよい。また、反射板831自身が着色されている場合の該当する。たとえば赤色のアルミホイルなどである。

【0264】ランプ11から放射される光はフレネルレンズ552により液晶表示パネル1333の有効表示領域を均一に照明する。ただし、照明する範囲は有効表示領域径よりも多少広い方がよい。なぜならば、拡大レンズ1336から表示パネル1333の表示画像をみたとき、見る角度を多少変化させてもパネルの四すみが暗くなることを防止するためである。

【0265】なお、ランプ11の発光領域は集光レンズ522の焦点近傍となるようにする。この焦点近傍とは図58(a)に示すように、レンズの焦点 f がランプ11の発光領域の表面となる場合、図58(b)に示すように、レンズの焦点がランプ11の後端となる場合、図58(c)に示すように、レンズの焦点がデフォーカスされた位置の場合をも含む。実験によれば、図58(b)の状態が集光レンズ522の頂点からランプ11の後端までの距離 d が短くなり、かつ、集光レンズ522からみた発光素子(ランプ11)の発光面積が大きくなるので、ビューファインダの視角が広くなり好ましい。ランプ11の直径が5.1mmの場合かつ液晶表示パネル1333が0.5インチの時、 d は12mm前後、0.7インチの場合は17mm前後が適正であった。

【0266】液晶表示パネル1333がTN液晶表示パネルの場合、液晶表示パネル1333に入射する光の指向性が狭い方が表示コントラストは向上する。これは、液晶表示パネル1333の液晶層中の液晶分子の配向方向(液晶層に電圧が印加されている時)と入射光の方向とが一致した時に、最も検光子1334b(図23参照)を透過する光が少なくなるためである。

【0267】従来のビューファインダでは面光源を具備し、前記面光源からの光が液晶表示パネル1333に入射する。その面光源からの光は散乱光(指向性のない光)である。したがって、液晶表示パネル1333の液晶分子の配向方向(液晶層に電圧が印加されている時)と入射光の方向とが一致しない。そのため、検光子1334bを透過する光が多くなり表示コントラストが悪くなる。

【0268】一方、本実施の形態のビューファインダ等では、発光素子(ランプ11)から放射される光は集光手段(フレネルレンズ522又は反射板831等)を用いて指向性の狭い光に変換される。したがって、液晶表示パネル1333には指向性の狭い光が入射する。そのため、液晶分子の配向方向(液晶層に電圧が印加されている時)と入射光の方向とが一致し、表示コントラスト

は向上する。このことは、光変調手段としてPD液晶表示パネルを用いても同様である。つまり、PD液晶表示パネルは検光子1334bは用いないが、水滴状液晶245(図24参照)中の液晶分子が一方配向し、配向した方向と入射光の方向とが一致した時に光透過率が向上することにより表示コントラストが向上するという点において同様だからである。このことは図1等に示す他の実施の形態のビューファインダにおいても同様である。

【0269】図83等において、フレネルレンズ552のピッチは非常に広くしているが、これは図示を容易にするためのものであり、実際は少なくとも1mm以下の非常に短いピッチで形成されているのが通常である。

【0270】フレネルレンズ552の光出射面には、光散乱手段として拡散板15が配置されている。拡散板15としては、筒中プラスチック工業(株)が発売している特殊ガラス繊維とポリカーボネート樹脂を組み合わせで形成したものが例示される(たとえば、ECB1020、ECB1010)。ただし、これは少し拡散度が高すぎるようである。きもと(株)のライトアップシリーズMX100、SX100、SH100等が適正である。拡散板15の全光線透過率(%)が80%以上のものを用いる。全光線透過率が悪いと液晶表示パネル1333に到達する光が少なくなり、表示画面を暗くすることになり、結果的に光源の消費電力が増える。しかし、全光線透過率(%)が高いと液晶表示パネル1333を透してフレネルレンズ552の溝が見えてしまう。

【0271】本実施の形態のビューファインダ等に用いる拡散板15と従来のビューファインダの拡散板とは同一ではないかという論議がでるかもしれない。しかし、以下に説明するように構成、目的、効果が全く異なる。

【0272】従来のビューファインダは、図138に示すように蛍光管からの光を拡散板15aにより散乱させて面光源を形成する。その面光源とは、理想的にはあらゆる方向に光束が放射されており、どの方向から輝度を測定してもほぼ同一(完全拡散面)となっているものという。図138のように蛍光管の発光パターンが見えるのは、拡散板15aを直進する光束が多いためである。これは面光源化が不完全なためであって、拡散板15aはあくまでも理想的には完全拡散面を得るためのものである。したがって、液晶表示パネル1333には散乱光が入射する。

【0273】それに比較して、この実施の形態の欄に記載されている各実施の形態のビューファインダ等は、ランプ11からの光を集光手段(照明レンズ、フレネルレンズ552)により略平行光(指向性の狭い光)に変換し、その変換した光は拡散シート(板)15を通過して液晶表示パネル1333に入射させるものである。拡散シート(板)15は面光源の形成を目的とするものではない。液晶表示パネル1333の画素とフレネルレンズ

552の溝等が干渉してモアレを発生するために、若干光の指向性を広くする等ために用いる。また、拡大レンズ1336等を介してうつすらと見えるフレネルレンズ552の溝を見えにくくするものである。したがって、液晶表示パネル1333には主として指向性の狭い光が主として入射する。つまり、指向性の狭い光が支配的である。本実施の形態では、拡散板15で多少散乱した光が液晶表示パネル1333に補助的に入射する。

【0274】以上のことから、拡散板15と拡散板15aとは光を“散乱させる”という機能は同一であっても、“面光源を形成するものであるか否か”において基本的に異なる。また、従来のビューファインダは液晶表示パネル1333に指向性のない光を入射させるに対して、この欄に記載の実施の形態のビューファインダ等は、集光手段（集光レンズ、フレネルレンズ552）により指向性の狭い光に変換し、液晶表示パネル1333に指向性の狭い光を入射させる点に関して基本的に異なる。

【0275】液晶表示パネル1333の画素ピッチ P_d とフレネルレンズ552の画素ピッチ P_r により光が干渉し、モアレが生じる可能性がある。

【0276】拡散板15をフレネルレンズ552と液晶表示パネル1333間に配置することによりモアレが発生しても見えにくくすることができる。発生するモアレのピッチ P は

【0277】

【数1】

$$\frac{1}{P} = \frac{n}{P_d} - \frac{1}{P_r} \quad \text{ただし、} n \text{ は 整数}$$

【0278】と表せる。最大モアレピッチが最小となるのは

【0279】

【数2】

$$\frac{P_r}{P_d} = \frac{2}{2n+1} \quad \text{ただし、} n \text{ は 整数}$$

【0280】のときであり、 n が大きいほどモアレの変調度が小さくなる。したがって、（数2）を満たすように P_r/P_d を決めればよい。ただし、フレネルレンズ552は同心円状の溝が形成されており、液晶表示パネル1333の画素はマトリックス状に配置されているから、（数2）における各ピッチ P_r 、 P_d の決定の仕方が多少難しい。しかし、よりモアレの発生を軽減できる値は（数2）を考慮し実験等により導きだせるであろう。

【0281】なお、（数2）において、 n は整数値である。画素ピッチ P_d は液晶表示パネル1333の画素サイズ等により決定されるから定数値である。したがって、フレネルレンズ552のピッチ P_r をフレネルレンズ552の作製時に考慮して最適な値に定める必要がある。 n は整数値であるから P_r は量子的な値となる。フ

レネルレンズ552の作製時、精度、加工上の問題から上式に合致させて、 P_r の値を定めることは困難である。したがって、 P_r の値が多少理想値から離れることになる。実用上は多少離れても問題がない。目安として $\pm 20\%$ 以内、好ましくは $\pm 10\%$ 以内にすればよい。

【0282】フレネルレンズ552はアクリルもしくはポリカーボネート樹脂を加工したものである。一例として光洋（株）から発売されているものを採用することができる。フレネルレンズ552は少量の場合は工作機械を用いて作製することもできるが、大量に作製する場合は金型を用いて作製する方が容易であり、かつ低コスト化が図れる。フレネルレンズ552は平面をランプ11側にむけているが、反射率を低下させ、これはフレネルレンズ552に入射する光量を大きくするためである。また、正弦条件も満足させるためである。

【0283】図83はフレネルレンズ552を一枚使用して集光手段を構成しているが、複数のフレネルレンズ552を用いて集光手段を構成してもよいことは言うまでもない。また、フレネルレンズ552と平凸レンズとを組み合わせ構成してもよい。また図60の構成でもよい。図59（a）はフレネルレンズ552aの光入射面を凹面にした構成である。このように凹面に形成することによりレンズに入射する光の角度が相対的に小さくなり反射光は減少する。

【0284】なお、本実施の形態のビューファインダの説明において液晶表示パネル1333に略平行光を入射させるとしたが、これに限定するものではない。たとえば、図57の光線51bの場合は液晶表示パネル1333に入射する主光線は斜めとなっているが、多少の斜めとなっても実用は支障がない。

【0285】フレネルレンズ552の溝が、拡大レンズ1336を介してみえるため拡散板15を液晶表示パネル1333とフレネルレンズ552間に配置する。しかし、特によくみえる（みえてしまう）のはフレネルレンズ552の中央部である（図92の921に示す領域）。フレネルレンズ552の外周部はほとんどみえない。そこで、図92（b）に示すようにフレネルレンズ552の中央部に拡散部921を形成する。拡散部921とは具体的には拡散板15を小さくきったもの等が該当する。その他、図34の技術的思想を拡散板15に適用することも有効である。

【0286】なお、拡散板15とは光学的なローパスフィルタであり、先に説明した拡散板の他、回折格子、プリズムシート、マイクロレンズアレイ、セルホックレンズアレイ等も含む概念である。さらに拡散板等のローパスフィルタを使用せず、以下に示すMTFの概念を用いる方法も含む。

【0287】拡散板15は集光手段（フレネルレンズ、集光レンズ522）からの出射光の指向性を悪くさせ、液晶表示パネル1333の表示輝度を低下させる。そこ

で、拡散板15を不要とする構成の一方法としてMTF (Modulation Transmission Function) を考慮すればよい。その説明を図94に示す。通常、拡大レンズ1336は液晶表示パネル1333の光変調層にピントがあうようにされている(光変調層の虚像が良好に見えるようにフォーカス調整がされている。あるいは観察者がフォーカス位置が合うように拡大レンズ1336の位置を調整する)。ここでピントがあう位置(距離)が f とする。拡大レンズ1336とフレネルレンズ552との距離が f であれば、フレネルレンズ552の溝にピントが合う。逆にいえば拡大レンズ1336とフレネルレンズ552までの距離が f と異なるほどフレネルレンズ552の溝はピンボケとなり観察者からは見えなくなる。

【0288】光学分野では結像(ピント)に関する比較としてMTFを用いる。たとえば、少し乱暴な表現であるが、MTFが100%では無限の解像度でピントがっていることをいう。MTFが小さいほどピンボケであることを意味する。図94に示すように、MTFは光学系の構成・設計により種々のものを作成できる。図94で距離0とは拡大レンズ1336と液晶表示パネル1333の変調層までの距離が f である(ピントがっている)ことを意味する。そこからずれるほど解像度は劣化する。

【0289】光学設計によればピントがっている点から少しずれるとMTFが急激に劣化する構成(図94の点線)、かなりはなれてもMTFが劣化しない構成(図94の実線)が実現できる。本実施の形態のビューファインダでは、図94の点線の構成であることが好ましい。

【0290】つまり、MTFが20%以下となる位置にフレネルレンズ552をおく。実線の場合ではMTFが20%以下となる点が $\times 2$ とするとビューファインダの全長が長くなってしまふ。好ましくはMTFは10%以下となる位置にフレネルレンズ552を配置する。

【0291】以上のようにフレネルレンズ552をMTFが低下する位置に配置すれば、フレネルレンズ552の溝のMTF(解像度)が低下し、溝は見えなくなるから、拡散板15が必要でなくなる。また、フレネルレンズ552の溝が見えなくなるということは、溝位置を通過した光が液晶表示パネルに到達したときに周期性がなくなっているため、モアレも発生しにくくなる。

【0292】一例として本実施の形態のビューファインダに用いたフレネルレンズ552の直径は20mmであり、焦点距離は22mmである。焦点距離 d が短くなるほど発光素子(ランプ11)とフレネルレンズ552間の距離 d を短くできビューファインダのコンパクト化が可能となるが、フレネルレンズ552の光集光効率が低下する。逆にあまり焦点距離 d が長いと光集光効率は良くなるがビューファインダの全長が長くなりすぎる。そ

の場合は、フレネルレンズは2枚用いるべきである。すれば焦点距離は短くできる。

【0293】フレネルレンズ552の焦点距離 d は液晶表示パネル1333の有効表示領域の対角長 d_p に応じて決定する。焦点距離は d_p の0.6倍以上2.0倍以下とし、さらに好ましくは d_p の0.8倍以上1.5倍以下にする。

【0294】ビューファインダは、使用時は使用しやすさの点からも一定の長さ(全長)があった方がよいが、携帯時はできるだけ短いこと(コンパクトなこと)が望ましい。そこで本実施の形態は、液晶表示パネル1333とフレネルレンズ552間の距離 d_2 および、フレネルレンズ552とランプ11間の距離 d_1 を収縮できるようにしている。そのため、フレネルレンズ552はボデー1321bに取り付けられ、ランプ11等はボデー1321cに取り付けられている。図84は収縮した時の構成図である。図83のA、B間にバネ等(図示せず)が配置されており、図83の伸長状態と、図84の収縮状態とを切り換えることができる。特にフレネルレンズ552が平面状であるから収縮しやすい。

【0295】なお、図83では d_1 および d_2 の両方を収縮できるとしたが、図81に示すように一方のみを収縮できるように構成しても携帯時のコンパクト化に寄与できることはいうまでもない。また凹レンズ1336bは収差、色補正用のレンズであり、図1の構成のビューファインダにも適用することが好ましい。また、凹レンズ1336bは凸レンズでもよい。

【0296】ビューファインダは観察者の瞳の位置が接眼カバー1332によりほぼ固定されるため、その背後に配置する光源は指向性が狭くてもよい。光源として蛍光管を用いたライトボックス1331(図137)を用いる従来のビューファインダでは、液晶表示パネル1333の表示領域とはほぼ同じ大きさの領域からある方向の微小立体角内に進む光だけが利用され、他の方向に進む光は利用されない。つまり、光利用効率が非常に悪い。

【0297】本実施の形態では、発光体の小さな光源11を用い、その発光体から広い立体角に放射される光をフレネルレンズ552等により平行に近い光に変換する。こうすると、フレネルレンズ552等からの出射光は指向性が狭くなる。観察者の視点が固定されておれば前述の狭い指向性の光でもビューファインダの用途に十分となる。発光体の大きさが小さければ、当然、消費電力も少ない。以上のように、本実施の形態のビューファインダは観察者が視点を固定して表示画像を見ることを利用している。

【0298】図85は図83のビューファインダをビデオカメラ本体431に取りつけた構成である。ビューファインダ使用時は留め具851(突起)により収縮された状態でビデオカメラ本体431に格納される(図85(a)参照)。ビューファインダ使用時は留め具851

による固定がはずされ(図83)に示すA、B部が伸長されてランプ11により液晶表示パネル1333に平行光が適正に照射されるようになる。

【0299】しかし、図83のようにフレネルレンズ552とランプ11間の収縮機構がないとd1の距離を短くできずビューファインダの全長が長くなる。その場合は図81のようにランプ11とフレネルレンズ552間にミラー751を配置して光路を折り曲げればよい。図81の突き出た部分(挿入部811)は撮像レンズ432を有するビデオカメラ本体431に挿入するように設計あるいは構成すれば全く障害とならない(図81(b)参照)。つまり、挿入部811を軸として観察者が見る方向に自由に回転できるようにする(図81(b)点線を参照)。

【0300】TN液晶表示パネル1333は光変調を行うのに偏光板1334が必要である。最適な表示コントラストを得るためには偏光子1334aと検光子1334bとの偏光軸角度を調整する必要がある。その角度は液晶表示パネル1333の液晶層に印加する電圧との関係があり、個々の液晶表示パネルの特性にあわせて調整する必要がある場合が多い。図82に示すようにつまみ821はフレネルレンズ552につながっており、つまり821を上下させることによりフレネルレンズ552が回転するとともに偏光子1334aの偏光軸も回転する。したがって偏光軸を個々の液晶表示パネル1333の特性にあわせて容易に調整できる。

【0301】図81の構成は前記調整を容易にした構成である。フレネルレンズ552に偏光子1334aを貼り付けている。偏光子1334aはレンズ中心を軸として回転できるように構成されている。つまり、フレネルレンズ552を回転させることにより偏光子1334aの偏光軸も回転し、偏光子1334aの偏光軸と検光子1334bの偏光軸との角度を調整できる。角度を調整することにより表示パネル1333の画像が最も良好に見える位置に調整をする。

【0302】ランプ11から放射された光の一部はフレネルレンズ552等で反射されて迷光となる。前記迷光を防止するためにはフレネルレンズ552等に反射防止膜を形成すればよい。しかし、反射防止膜を形成しても迷光の発生は完全に防止することはできない。

【0303】迷光は表示画像のコントラストを低下させる要因となる。この問題を回避するために、図93のようにランプ11とフレネルレンズ552の間に円形絞り931を配置してもよい。円形絞り931は中央部に円形状窓を有し、複数の絞りが同心円状に所定の間隔を設けて配列されている。円形絞り931はランプ11から出た光がフレネルレンズ552の有効領域に直接入射する光だけ通過するようにしている。また、ボデー1321と接眼リング1335の内面は、光の反射を防止するために黒色あるいは暗色としている。ランプ11から放

射される光のうち、不要な光は円形絞り931の遮光部で吸収され、また、吸収されずにわずかに反射する光は他の絞りの遮光部またはボデー1321の内面で吸収されるので、フレネルレンズ552に入射しない。したがって、液晶表示パネル1333への不要光入射による表示画像のコントラスト低下は非常に小さくなる。絞りは1枚でもよいが、枚数が多いほど効果は大きくなる。

【0304】液晶表示パネル1333は通常ブラックマトリックス(図示せず)が形成されている。ブラックマトリックスは、液晶表示パネル1333の信号線上の液晶の動きを見えなくするため、または／および画素をスイッチングする薄膜トランジスタへの光を遮光するために用いる。しかし、液晶表示パネル1333の画素数が少ない場合は前記ブラックマトリックスが目立ち画像品位が低下してしまう。

【0305】そこで、図93に示すように、液晶表示パネル1333と観察者の瞳との間に、光学的ローパスフィルタとして回折格子932を配置すれば、ブラックマトリックスを目立ちにくくすることができる。回折格子932は拡大レンズ1336と液晶表示パネル1333間に配置している。また、液晶表示パネル1333の入射光側に配置してもよい。但し、配置位置により、回折格子932のピッチ、高さ等を変える必要がある事は言うまでもない。回折格子932はブラックマトリックスを見えにくくする効果がある。したがって、ブラックマトリックスが見えず滑らかな表示画像が得られる。

【0306】回折格子932は透過型のものを用い、格子の断面形状はサインカーブ状、円弧状、台形状などが考えられる。回折格子932のパターンは1次元、2次元など多くの変形が考えられる。また、ピッチは、液晶表示パネル1333の画素の大きさが100～300 μ mで、回折格子932を液晶表示パネル1333の近くに配置する場合には、100～200 μ mの範囲が適当である。

【0307】また、回折格子932を拡大レンズ1336の近くに配置する場合には、2～0.1mmが適当である。回折格子932の作製方法としては、SiO₂などの無機物質をガラス基板上に蒸着してパターンニングする方法、ガラス基板上にポリマーとドーパントの混合物をスピコートし、パターンマスクを介して露光した後、減圧加熱によってドーパントを昇華させる方法などがある。回折格子板はクラレ(株)等も製造・販売を行っている。

【0308】また、拡散板15は図99に示すように液晶表示パネル1333にはりつけてもよい。収縮機構としては液晶表示パネル1333を取付ホルダー991に取り付け、ランプ11をボデー1321に取り付けることにより、図99、図100に示すようにビューファインダの全長を収縮、伸縮させることができる。

【0309】フレネルレンズ552の問題として、図1

02に示すようにフレネルレンズ552内でおこる界面反射がある。特に、入射光872がフレネルレンズ552の界面1022に入射すると図の点線で示すように界面1024、1023等で反射してしまう。その対策として図101に示すようにフレネルレンズ552の厚み t を厚くする方法がある。フレネルレンズ552自身を厚くするのは物理的に困難である場合は、透明基板1011をフレネルレンズ552に透明樹脂901ではりつけるとよい。透明基板等の側面(有効表示範囲外、光が直接入射しない領域)に光吸収膜1012を塗布する。光吸収膜1012として黒色塗料等が例示される。

【0310】以上のようにフレネルレンズ552を見かけ上厚くすることにより、図103に示すように光線872は界面1031で一度反射し、側面の黒色塗料1012に入射するのでフレネルレンズ552内でハレーションが生じない。なお、図101において、 t と d の関係は $d/8 < t$ にすればハレーションはほとんど生じず良好な結果が得られた。

【0311】PD液晶表示パネル1041を拡散板15のかわりに用いれば、拡散度を自由に可変することができる。この構成の説明を図104に示す。

【0312】まず、拡散板15のかわりに用いるPD液晶表示パネル1041について説明する。PD液晶表示パネル1041は図24の動作原理で動作することは先に説明をした。ガラス基板1045にはITO電極1046が形成され、前記ITO電極1046間にPD液晶層1047が挟持されている。なお、1044は封止樹脂である。前記ITO電極1046に電圧が印加されていない時は液晶層1047は散乱状態であり、電圧が印加されることによりPD液晶層1047は透明状態となる。前記電圧の強弱によってPD液晶層1047の拡散の程度は変化する。

【0313】信号発生源1042は矩形波を出力し、前記矩形波は信号振幅可変器1043で信号振幅を変化させる。信号振幅の可変は抵抗 R_b で行う。矩形波の大きさが大きいほどPD液晶層1047は透明状態となる。

【0314】ランプ11から放射された光51はフレネルレンズ552で集光される。その光はPD液晶表示パネル1041で光の直進度が変化させられる。したがってPD液晶表示パネル1041は拡散板15と同様にフレネルレンズ552の溝をみえにくくする効果を有する。さらに光透過率を変化することから、表示パネル1333の表示輝度を調整できるという効果も有する。

【0315】PD液晶表示パネル1041の透過率が高いときは、液晶表示パネル1333は高輝度表示を行える。したがって、明るい所で表示画像をみるのに適している。逆にPD液晶表示パネル1041の透過率が低いときは液晶表示パネル1333の表示画像は暗くなる。しかし、視野角は広がるので、広範囲から液晶表示パネル1333を見る場合に適している。以上のように状

況に応じて液晶表示パネル1333の表示状態を調整することができる。

【0316】界面による光反射を防止するためには、図105に示すように拡散板15とフレネルレンズ552等とを光結合剤ではりつけばよい。光透過率が高まり、また界面でのハレーションも低減する。拡散板15のかわりとしてPD液晶表示パネル1041を用いる場合も、図106のようにすればよいことは言うまでもない。もちろん図106に示すように拡散板15とPD液晶表示パネル1041の両方を用いてもよい。

【0317】なお、以前にも説明したが、図107に示すように拡散板15のかわりに回折格子932を用いても拡散板としての機能をはたせることは言うまでもない。また、ランプ11からの光の放射面積を変化させるために、図109のように絞り1091をもうける。絞り1091とはカメラのシャッター虹採絞り、しぼり等に用いられるものが例示される。絞り1091の穴径を小さくするほど指向性は狭くなり液晶表示パネル1333の表示コントラストは向上する。逆に大きくすると指向性は広くなり液晶表示パネル1333の表示コントラストは低下するが表示画像は明るくなる。

【0318】本実施の形態のビューファインダの構成は、拡大レンズ1336が有るものとして説明をしてきたがこれに限定されるものではない。たとえば、図110に示すように拡大レンズ1336がなくてもよい。この場合観察者が見ることができる表示画像は小さくなるが、液晶表示パネル1333サイズが一定以上(1インチ以上が見やすい)の場合は実用上問題がない。

【0319】フレネルレンズ552等は透過型として説明してきたが、図121に示すように反射型のものを構成できることは言うまでもない。アルミ板等を加工することにより反射型フレネルレンズ1211を作製できる。また、ガラス樹脂で成型し、表面にA1等の金属薄膜を蒸着したものでも作製できる。フレネルレンズ1211はランプ11からおおよび反射板883で反射された光を集光して略平行光にして液晶表示パネル1333を照明する。

【0320】ランプ11からの光は図111に示すように導光体1111を用いて集光手段(フレネルレンズ、照明レンズ552等)に照射させることができる。このように導光体1111を用いればランプ11の配置位置には制約がなくなる。したがってわずかな空間にランプ11をおけ、スペースの有効利用を行える。

【0321】図112に示すように導光体1111の外表面にA1等の反射膜1121が形成され、前記導光体1111はランプ11にかぶせられている。ランプ11から放射された光は反射膜1121間で反射しながら導光体1111内を伝達され出射端から放射される。

【0322】図112はランプ11に導光体1111をかぶせるとしたが、これに限定するものではなく、図1

13(a)に示すようにランプ11の先端に接着剤1051で取り付けてもよい。また、図113(b)に示すように複数の光ファイバー1131をたばねたものを導光体として用いてもよい。

【0323】図114は特に屋外を用いる際に外光(太陽光1141等)を用いて液晶表示パネル1333を照明する方式である。ビューファインダのボデー1321の頂上部には窓があげられ、フレネルレンズ1143がはめこまれている。フレネルレンズ1143はレンズ厚を薄くするために用いるものであり、許容される際には、プラスチックもしくはガラスレンズの正レンズにおきかえてもよい。太陽光1141はほぼ平行光であるから前記光はフレネルレンズ1143により集光され、ミラー751で反射されて光の進行方向が曲げられ、集光手段552に入射する。

【0324】つまり、フレネルレンズ552は屋外光1141とランプ11からの光の双方を集光する機能をもつ。

【0325】ミラー751で反射される光の状態はランプ11から放射される光と同様の状態となるような位置に配置される。当然のことながら、屋外光1141をボデー1321内にとりこまず、液晶表示パネル1333を照明する場合は、ランプ11を発光させて、前記ランプ11からの光を用いる。

【0326】ランプ11を発光させるかもしくは屋外光1141が弱いときには、補助的にランプ11を発光させて、表示パネル1333に入射する単位面積あたりの光束量(輝度)を一定値にして用いる。ランプ11を点灯させるか、もしくは点灯した発光輝度の明るさは、ボデー1321の頂上部等に配置したホットセンサ1142で屋外光1141の強弱を判断して決定をする。図115はその判断をする回路構成である。ホットセンサ1142としてはホットダイオード等が該当する。

【0327】光検出回路1152はホットセンサ1142とオペアンプ A_1 等からなる積分回路から構成される。オペアンプ A_1 からは屋外光1141の強弱に応じて電圧 V が出力される。1151はヒステリシスコンパレータ回路であり、ヒステリシス状態を決定する抵抗 R_2 、 R_3 とオペアンプ A_2 およびリファレンス電圧 V_5 を発生させる電圧源から構成される。

【0328】オペアンプ A_1 の出力電圧 V はリファレンス電圧 V_5 と比較される。 V が一定値以上のときオペアンプ A_2 の出力端子aの電圧は+電圧(もしくは-電圧)となる。前記電圧によりアナログスイッチSW1153の接点は閉じ、電圧 E_a がアノード電極25に印可されてランプ11は点灯する。逆にオペアンプ A_2 の出力が-電圧(もしくは+電圧)の点はアナログスイッチSW1153はオープンとなる。

【0329】ヒステリシスコンパレータ回路1151を用いたのはホットセンサ1142に入力する光1141に

は強弱が生じる(たとえば、ビデオカメラを使用中に太陽が雲の影にはいった場合等)のに対処するためである。外光の強弱によりそのつどコンパレータ A_2 の出力が変化するとランプ11が点滅し、液晶表示パネル1333の表示画像が非常にみづらいからである。ヒステリシスコンパレータ回路1151を用いることにより、一度ランプ11が点灯した後は、多少、屋外光1141aが強くなっても消灯しない。したがって、点滅することはない。

【0330】図117は図1等に比較して、表示画面の大きい液晶表示パネル1333を用いたビューファインダの構成図である。ランプ11は横置きにして、ビューファインダの全長を短くしている。理解を容易にするため遮光カバー1171と液晶表示パネル1333等とは離して図示しているが実際上に密着して配置される。遮光カバー1171は観察者が見る方向を規定するために用いられる。観察者があまり斜め方向から液晶表示パネル1333を見ようとする、遮光カバー1171により液晶表示パネル1333の表示画面の周辺部が見えなくなる。

【0331】そのため、観察者は液晶表示パネル1333の表示画像を前記画面の正面から見るように心がける。このように接眼カバー1333を配置するのはランプ11から放射される光はフレネルレンズ552(又は集光レンズ)により指向性の狭い光に変換され、観察者は前記指向性の狭い光を見ることになるからである。指向性が狭いため液晶表示パネル1333の正面以外は急に画像が暗く見える。そのため遮光カバー1171を配置して、表示画像が明るく見える方向から見るように観察者を誘導するのである。

【0332】ただし、拡散板15を配置することにより視野角は拡大されている。拡散板15の拡散度が高いほど視野角(見る角度により表示画像が見えなくなるまでの角度)が拡大される。しかし、表示画像は暗くなり、表示コントラストも低下してしまう。そのため、拡散板15の拡散度をできるだけ低くする。そこで、遮光カバー1171を用いて、表示画像を良好に見ることが出来る角度を強制的に規定させるのである。このように構成することにより光源から放射される光を有効に利用し、消費電力を低減できるのである。

【0333】液晶表示パネル1333の有効表示領域が大きい場合、あるいはフレネルレンズ552の焦点距離が長い場合は全長が長くなる場合があるので、図118に示すように、ミラー751を用いて光路872を屈曲させて構成すればよい。ランプ11から放射される光はミラー751bで角度を屈曲されてフレネルレンズ552に入射する。

【0334】図117では発光素子(ランプ11)として、小型蛍光放電管11を用いるものとして図示した。しかし、その発光素子は図88に示すように小型蛍光管

882等であってもよい。その小型蛍光管882として松下電器産業(株)が製造している品番K-C21T26E85H、K-C30T26E85H等がある。これらの蛍光管は冷陰極方式でランプ消費電力も0.33W、0.4Wと少ない。

【0335】前記蛍光管882から放射される光を有効に前面に出射できるように、蛍光管882の背面にかまぼこ状の反射板883を配置する。また、蛍光管882からの光を良好に集光するため平板状のシリニドカルレンズ881を配置する。発光手段が棒状の発光体であるため同心円状のフレネルレンズ552である必要はなくシリニドカルレンズ881でもよいからである。

【0336】蛍光管882の前面から放射された光は直接シリニドカルレンズ881に入射し、集光されて液晶表示パネル1333に入射する。蛍光管882の後面から放射された光は反射板883で反射された後、シリニドカルレンズ881に入射して、液晶表示パネル1333に入射する。もちろん図117のように遮光カバー1171を配置してもよい。

【0337】図83では液晶表示パネル1333とフレネルレンズ552間の距離d2を使用時に伸張して用いられるように構成している。図87の構成でも同様のことを実施できる。図87のように液晶表示パネル1333bを取り付けたケース861とランプ11を取り付けたケース871とをジャバラ862bで結合し、前記ジャバラ862bを伸張、収縮させることにより表示パネル1333とフレネルレンズ552間を調整できるようにすればよい。

【0338】図87の構成では液晶表示パネル1333が大きいと、ランプ11と集光レンズ552間に一定の距離が必要であるため、体積が大きい。これを解決するためには図86のように構成すればよい。ビューファインダを不使用の場合は、図86(a)のようにジャバラ862aをおりたたんでおく。使用時は図86(b)のようにジャバラ862aおよび862bを引きのばし、集光レンズ552の焦点位置にランプ11の発光部がくるようにする。

【0339】液晶表示パネル1333、拡散板15、集光レンズ552はジャバラ862を介して一体として固定されている。ジャバラ862は外光が進入することも防止および、収縮のため等に用いるものであって、これに限定するものではない。たとえば、図83に示すように伸縮自在の筒状(1321b)のものであってもよい。

【0340】観察者が液晶表示パネル1333の表示画像を見やすい方向に調整するのは容易である。回転軸863に回転可能なようにビスが固定されており、図86(b)の点線、実線のように自由に回転、固定できる。特にビデオカメラのモニタとして用いるとき有効である。ビデオカメラで被写体を良好に撮影(撮像)するた

めにはビューファインダの見る位置を変化させる必要があるからである。

【0341】ランプ11の頂点もしくは側面から放射される光を有効に利用するためには、図119のように構成すればよい。ランプ11の頂点部から放射される光872は図120(b)の光872dのようにミラー883aで反射されて表示パネル1333に向かう。もちろん前面から放射される光872は直進して表示パネル1333に向かう。ランプ11の側面から放射される光は、図120(a)に示すようにミラー883c、883bで反射され表示パネル1333に入射する。

【0342】図120のようにミラー883を用いて表示パネル1333に斜め方向からの光を入射させることにより観察者が表示パネル1333の表示画像を見る時の視角が広がる。つまり、多少眼の位置をずらせても表示画像が急に暗くなることがなくなる。

【0343】図123のようにランプ11a、11bというように複数の発光素子を用い、それぞれの発光素子から放射される光を液晶表示パネル1333に斜めに(光線1232a、1232b)入射させても視角をひろげることができる。したがって、本実施の形態のビューファインダにおいて、発光素子(ランプ11)は1個に限定するものではない。複数の発光素子を用いることにより視角がひろがり、表示画像をみやすくなるという効果が発揮されるからである。

【0344】以上の本実施の形態におけるビューファインダは、一枚の液晶表示パネル1333で構成されるものであった。しかし、本発明のビューファインダは、これに限定されず、例えば、図95の構成のものをも含む。

【0345】図95において、952はPBS(偏光ビームスプリッタ)であり、多数の光学メーカーが発売している(たとえば、日本メレズグリオ様の03PBS025等)。PBS952の光合成面951には誘電体薄膜が積層されP偏光またはS偏光を反射または通過する。

【0346】液晶表示パネル1333aで変調された光はPBS952の光合成面951で反射され(P偏光またはS偏光)拡大レンズ1336に入射する。一方、液晶表示パネル1333bで変調された光はPBS952の光合成面951を通過し(S偏光またはP偏光)拡大レンズ1336に入射する。観察者は2つの液晶表示パネル1336の画像を重ね合わせてみるため、画素数が2倍となる。したがって、高精細表示を実現できる。なお、PBS952のかわりに光の半分を透過させるハーフミラーを用いてもよい。

【0347】ハーフミラーを用いた場合は、ランプ11aから放射された光は液晶表示パネル1333aに入射し、前記液晶表示パネル1333aを出射した光がハーフミラー(図95のPBS952をハーフミラーとおき

かえて考えればよい)に入射する。ハーフミラーは前記光の半分を拡大レンズ1336側に反射する。一方、ランプ11bから放射された光は、液晶表示パネル1333bに入射し、前記液晶表示パネル1333bを射出した光がハーフミラーに入射する。ハーフミラーは同様に前記光の半分を拡大レンズ1336側に反射する。液晶表示パネル1333aの光学像と液晶表示パネル1333bの光学像は半画素だけ位置をずらして2つの光学像を重ね合わせる。

【0348】液晶表示パネルはブラックマトリックスが形成されているため、一方の液晶表示パネル1333aのブラックマトリックスの光学像上に、他方の液晶表示パネル1333bの画素の光学像を重ね合わせる。前述のように重ね合わせることににより、表示画像の精細度が向上する。2枚の液晶表示パネルの映像信号のサンプリングタイミングを半画素分ずらせることは言うまでもない。

【0349】同様に液晶表示パネル1333が3つ以上の場合も考えられる。その構成を図116に示す。953はダイクロイックミラーである。ランプ11aは赤色に発光しているとし、前記ランプからの光は液晶表示パネル1333aに入射する。液晶表示パネル1333aには赤色の映像信号が印加されているものとする。前記液晶表示パネル1333aで変調された赤色光はダイクロイックミラー953aで反射され、拡大レンズ1336に入射する。ランプ11bは緑色に発光しているとし、液晶表示パネル1333bには緑色の映像信号が印加されているものとする。前記液晶表示パネル1333bで変調された緑色光はダイクロイックミラー953を通過し、拡大レンズ1336に入射する。またランプ11cは青色に発光しているとし、液晶表示パネル1333cは青色の映像信号が印加されているものとする。前記液晶表示パネル1333cで変調されて青色光はダイクロイックミラー953aで反射し、拡大レンズ1336に入射する。観察者(図示せず)は3つの液晶表示パネル1333で変調されダイクロイックミラー953で合成された画像を見ることになる。したがって画素数は1つの液晶表示パネル1333の3倍の画素数となり高精細の画像表示を実現できるのである。

【0350】図120では2つのランプ11を用いて視角を改善する構成について説明をした。しかし、1つのランプ11で視角を適的な方向に調整する方法がある。この方法について図96で説明をする。視角は観察者が最も見やすい方向に設定すればよい。視角を調整するにはランプ11と液晶表示パネル1333の中心軸961から、レンズ552中心を変化させればよい。つまり中心軸がずれば、液晶表示パネル1333に入射する主光線の角度はかたむく。したがって、フレネルレンズ552の位置をxだけずらす、もしくは、ランプ11の位置を少し中心軸961からずらせばよい。ずらすことに

より観察者が最適に液晶表示パネル1333の表示画像がみえる位置に調整することができる。この技術的思想を、本実施の形態におけるビューファインダに適用することにより最適視方向に観察者が容易に調整できる。

【0351】以上のことはビューファインダだけではなく、たとえば電話器に取り付けられた表示領域971にも適用できる。その説明図を図97、図98に示す。電話器の表示領域971には相手先の電話番号等が表示され、前記表示はセキュリティ上他の人にはみられたいはない。本実施の形態におけるランプ11、集光レンズ552、表示パネル1333で構成される表示装置は表示画像が見える視角(視野角)が狭い。したがって、電話をかけている本人にしか見えず、セキュリティ上効果がある。しかし、視角が狭いため最適方向に主光線の方向をむけなければ、電話を使用する当人も表示領域971の表示画像が見えない。たとえば、図98の場合、主光線の方向がaのとき、観察者Aは表示画像が見えるが、それより背の低い観察者Bにはみえない。そこでランプ11の位置、もしくは集光レンズ552の位置を矢印方向に移動させることにより観察者B(電話の使用者)のみがみえるようにすることができる。

【0352】集光レンズ552の位置調整等はもちろん自動で行うこともできる。使用者が受話器974をとったとき、もしくはプッシュボタン部をおした時には電話本体973に近づいている。その時に電話器本体973にとりつけた赤外線LED975a-975d(図97(b)参照)より赤外線を発生し、使用者にあたって反射する反射光を受光素子976で検出する。以上の作業により使用者の背の高さ等の概略を知ることができる。背の高さがわかれば、あらかじめ背の高さに対して設定してある移動量xだけ集光レンズ552を移動させればよい。

【0353】図83で説明したフレネルレンズ552および拡散シート15を用いるという技術的思想はビューファインダのみに適用されるものではなく、図122(a)に示すような投射型表示装置にも適用できる。発光手段としてメタルハライドランプ1221aが該当し、凹面鏡1221bおよびUVIRカットフィルタ1221cで照明光学系1221を構成する。フレネルレンズ552は前記照明光学系1221からの光を略平行光にして液晶表示パネル1333に入射させる。拡散シート15、フレネルレンズ552の溝がスクリーン(図示せず)に投影されないようにするためのものである。投射レンズ1222は液晶表示パネル1333の変調画像をスクリーンに拡大投影する。

【0354】図122(a)は液晶表示パネル1333にカラーフィルタ1223を具備させてカラー表示を行うものである。カラーフィルタ1223がなくとも、図122(b)の構成でカラー画像を表示できる。照明光学系1221から放射された白色光はダイクロイックミ

ラー953により青、緑、赤の3つの光に分離される。液晶表示パネル1333にはマイクロレンズ1225がマトリックス状に配置されたマイクロレンズアレイ1224がはりつけられている。1つのマイクロレンズ1225は3つの画素244（青、緑、赤の3つで1つの組）に対応する。前記青色光はマイクロレンズ1224により画素244bに入射し、緑光は画素244b、赤色光は画素244cに入射する。したがって、カラーフィルタ1223がなくともカラー表示を行える。

【0355】本実施の形態の技術的思想は他の装置にも適用できる。たとえば、図123に示すメガネなし立体表示装置（3Dディスプレイシステム）にも応用できる。1231はイメージスプリッタであり液晶表示パネル1333の1つ1つの画素に正しく位置合せされている。発光素子（ランプ11a、11b）には、それぞれ反射ミラー833aまたは833bが配置されており、フレネルレンズ552に向かって光を放射する。各発光素子はフレネルレンズ552の略焦点位置に配置される。

【0356】ランプ11aの主光線1232aは、フレネルレンズ552（もしくは液晶表示パネル1333）の法線に対し角度 θ 傾いている。一方、ランプ11bの主光線1232bはフレネルレンズ552（もしくは液晶表示パネル1333）の法線に対し角度 $-\theta$ 傾いている。イメージスプリッタ1231は開口部1241と遮光部1242とが交互に形成されている（図124参照）。遮光部1242はマトリックス状あるいはストライプ状が例示される。

【0357】図124は本実施の形態の3Dディスプレイシステムの説明図である。液晶表示パネル1333にはランプ11からの光が入射する。主として主光線1232aが右眼画像1244の画素を通過し、主光線1232bが左眼画像1243の画素を通過する。イメージスプリッタ1231の遮光部1242は観察者1245の左眼には右眼画像1244の画素を通過した光が到達しないように、かつ、右眼には左眼画像1243の画素を通過した光が到達しないようにする働きをもつ。また、イメージスプリッタ1231の開口部1241は観察者1245の左眼に左眼画像1243の画素を通過した光が到達するように、かつ、右眼には右眼画像1244の画素を通過した光が到達するようにする働きをもつ。当然に左眼画像1243の画素には左眼用の映像を右眼画像の画素には右眼用の映像を液晶表示パネル1333に表示させる。これは1画素ごとに右眼用の映像信号と左眼用の映像信号とをアナログスイッチ等で切りかえて、液晶表示パネル1333に入力する1つの映像信号とすれば実現できる。

【0358】図124では小型蛍光放電管を発光素子として用いるとしたが、図52に示すように平面蛍光ランプ521（たとえばウシオ電機（株）品番UFU07E

852）を発光素子として用いることもできる（図125参照）。また、図51のLED等も用いることが出来る。図125に示すように、平面蛍光ランプ521には、裏面に昇圧コイル1251が接続されている。発光素子は1つでもよい。また、フレネルレンズ552のかわりにプラスチック等からなる凸レンズ1252等を用いてもよい。集光機能としては同様であるからである。凸レンズは平面、もしくは曲率半径の大きい面を平面蛍光ランプ521側に向ける。これは、正弦条件を満足しやすくして、液晶表示パネル1333の表示画像の輝度均一性を良好にするためである。

【0359】ただし、凸レンズは平凸レンズに限定するものではなく両凸レンズでもよい。また、図123のイメージスプリッタ1231としてレンチキュラスクリン（レンズ）を用いてもよい。レンチキュラスクリンにはかまぼこ状のレンズが形成されており、前記レンズにより左眼用の透過光と右眼用の透過光とを選択制御できることにはかわりがないからである。たとえば、レンチキュラレンズ（レンチキュラスクリン）を液晶表示パネル1333に付加した構成としては図127の構成が例示される。

【0360】図123はイメージスプリッタ1231を用いて左眼用の光と右眼用の光とを分離するものであった。同一の機能は図134に示すようにプリズム板1341を用いても実現できる。プリズム板1341は三角状の板である。

【0361】集光手段1252から出射された指向性の狭い光はプリズム板1341に入射し、スネルの法則に従って光の進行方向を変化させられる。一つのプリズム板1341の三角形には2つの隣接した画素電極244が対応している。プリズム板1341を通過する“点線”の光線は右眼用の画像を表示する画素244bを通過する。一方“実線”の光線は左眼用の画像を表示する画素244aを通過する。したがって、プリズム板1341によって右眼用と左眼用の光が形成され、アクティブマトリックス型の液晶表示パネル1333は一画素ごとに交互に右眼用と左眼用を表示することにより観察者は立体（3D）表示を見ることが出来る。

【0362】なお、プリズム板1341の三角形のつぎ目が目立つ場合はプリズム板1341と液晶表示パネル1333間もしくは液晶表示パネル1333の光出射側に散乱手段（拡散板15）を配置すればよい。したがって、ビューファインダに拡散板15を用いるという技術的思想が3Dにも生かされているのである。

【0363】図134等はプリズム板1341を用いて右眼用の光を左眼用の光を形成するものであった。その他図135に示す方法によっても実現できる。

【0364】図135において、ランプ1221aからの光は放物面鏡1221bにより略平行光の光（指向性の狭い光）に変換され出射される。出射された光はUV

IRカットフィルタ1221cにより赤外線と紫外線とがカットされて可視光のみが射出される。前記光はハーフミラー1351により半分の光が点線のように反射され、通過した光はミラー1352により実線のように反射される。なお、ハーフミラー1351とミラー1352はダイクロイックミラーもしくはダイクロイックプリズムであってもよい。

【0365】液晶表示パネル1333にはマイクロレンズアレイ1225が光結合剤で貼り付けられており、2つの画素244a、244bに対して1つのマイクロレンズ1225が対応している。マイクロレンズ1225により点線の光は画素244aを通過し、実線の光は画素244bを通過する。これが左眼用の光と右眼用の光となる。以上のように構成すれば、図124と同様に3D表示を行うことができる。

【0366】以上の3Dディスプレイシステムは、一つの液晶表示パネル1333において一画素ごとに左眼用の画像と右眼用の画像を交互に表示するものであった。しかし、前記構成では片目について考えれば液晶表示パネルの画素数の1/2しか見えないことになる。つまり液晶表示パネルの画素数が1/2の表示画面をみているのと同様となる。

【0367】この課題を解決する3Dディスプレイシステムの構成を図129に示す。イメージスプリッタ1231等に採用していない。2つのランプ11の主光線が液晶表示パネル1333の法線に対して θ の角度傾いている点、集光手段(レンズ1252)がランプ11が放射する光を指向性の狭い光に変換する点は図123と同様である。つまり、主としてランプ11aからの光は左眼用の光となり、発光素子11bからの光は右眼用の光となる。十分、液晶表示パネル1333から射出される光の指向性が狭いからである。液晶表示パネル1333としてはアクティブマトリックス型のTN液晶表示パネルを採用する。

【0368】図131は液晶表示パネル1333に印加する映像信号を作製する回路のブロック図である。再生装置a、再生装置bは、水平走査期間(H期間)で同期をとって映像信号を出力できるものである。同期は同期回路1311により行なう。これらの同期をとる方法、装置は映像分野の当事者であれば容易に構成できるので説明を省略する。再生装置aおよびbから読み出した映像信号は、A/D変換器1313によりアナログデジタル変換され、SRAMからなるメモリ1314a、1314bにデータとして保持される。メモリa、bからは切り換え回路1315のスイッチを切り換えることにより選択的に読み出す。読み出された映像データはD/A変換器1316によりデジタルアナログ変換され、かつ水平同期信号等を付加されビデオ信号となり図19のスイッチSW1のa端子に加えられる。

【0369】メモリaからの読み出しは1フィールド

(1F)の1/2期間(倍速読み出し)で読み出す。残りの1/2期間は0データ(映像データなし=黒表示(無表示))がD/A変換器1316に転送される。同様にメモリbからの読み出しは1フィールド(1F)の1/2期間で読み出し、残りの1/2期間は0データ(映像データなし=黒表示(無表示))がD/A変換器1316に転送される。つまり、第1フィールドの1/2期間は左眼用の映像信号が、残りの1/2期間が無表示に、次の第2フィールドの1/2期間は右眼用の映像信号が、残りの1/2期間が無表示のビデオ信号がD/A変換器1316から出力されるのである。なお、前述で1/2期間としたのは説明の便宜のためおよび回路構成の容易性のためであり、これに限定するものではない。たとえば3/4期間に映像信号が、残りの1/4期間が無表示であってもよい。また、1フィールドに限定するものでもなく、1フレームであってもよい。たとえば、1フレームの1/2期間(=2フィールド)に左眼用の映像信号が、残りの1/2期間が無表示であってもよい。ただし、左眼用の映像信号が表示される間隔が長くなるとフリッカが発生する、あるいは表示画像に連続性がなくなり動画がぎこちなくなるという問題が発生する。静止画の場合は映像信号の表示間隔が長くなってもよいが動画表示の場合は問題となるであろう。この意味からも、左眼用の映像信号の出現間隔は1フレーム(=2フィールド)ことが好ましい。

【0370】図130は液晶表示パネル1333の画像表示状態と2つの発光素子11a、11bの点灯タイミング及び液晶表示パネル1333の画素電極に印加する信号極性を図示したものである。

【0371】まず、液晶表示パネル1333の表示状態について説明する(図の左から2列目)。(1)は無表示状態を示す(なお、無表示状態は、液晶表示パネルの有効表示領域を斜線で示す)。また、映像表示は説明を容易にするため“F”の文字を例とし、左眼用の表示は実線で右眼用の表示は点線で示すものとする。(2)において表示画面の上から順次映像が表示され、(3)は一画面全体が表示された状態を示す。次に(4)では画面の上方向から無表示状態となっていく。(5)は完全に無表示(黒表示)となった状態を示す。なお、(2)から(5)は量子的に移りかわるのではなく連続して行なわれる。つまり、液晶表示パネル1333はゲートドライバ回路(図示せず)が1水平走査期間(1H)ごとにゲート信号線にTFTのオン電圧を印加し、順次、ゲート信号線にオン電圧を走査することにより行なう。

【0372】(2)から(5)において任意の画素は1フィールド(1F)の期間の1/2時間映像表示されていることになる。また、この時は、左眼用発光素子11aが点灯(オン)し、右眼用発光素子11bが消灯(オフ)する。したがって、液晶表示パネル1333には左眼用の映像表示されており、前記発光素子11aが放射

する光により前記映像表示の光学像が観察者の左眼に到達する。黒表示（無表示）とするのは、アクティブマトリックス型液晶表示パネル（というよりは、液晶表示パネル）はメモリ性があるからである。メモリ性とは画素電極244に書き込まれた信号は、次に前記画素電極244に信号が印加されるまで保持される性質をいう。もし、黒表示を行わなければ、左眼用の表示と右眼用の表示が液晶表示パネル1333に同時に表示される状態がおこるからである。同時に表示されれば左眼用ランプ11aと右眼用ランプ11bを交互にオンオフさせても、左眼用の映像が右眼に、右眼用の映像が左眼に到達し、3D表示とはならない。図130に示すように、左眼用の映像を表示した後、いったんすべての画素電極244に保持された電圧をリセット（消去）し、新たに右眼用の映像を表示すれば、左眼用の映像と右眼用の映像をそれぞれ選択的に左眼、右眼に到達させることができる。

【0373】(6)から(9)は右眼用の映像を表示していることを示している。その際左眼用ランプ11aは消灯（オフ）し、右眼用ランプ11bが点灯（オン）させる。液晶表示パネル1333には画面の上端から右眼用の映像を表示させていき、(7)のように完全に右眼用の映像を表示させた後、(8)の如く上部より黒表示にしてい。上記(2)から(5)の状態（左眼用の映像表示状態）と、(6)から(8)の状態（右眼用の映像表示状態）を1フレームごとに繰り返す。

【0374】なお、左眼用ランプ11aは(2)の表示状態で点灯させるとしたがこれに限定するものではなく、(1)の表示状態のように点灯させてもよい。同様に右眼用ランプ11bは(5)の表示状態で点灯させてもよい。

【0375】図130の左端欄は画素電極244に印加する信号の極性を示している。対向電極243の電位に対して正極性を“+”で、負極性を“-”で示している。一画素電極244の行（横方向）には同一極性の信号を印加する。また、一行ごとに極性を反転させる。つまり、図130(a)において画素電極74aと74bとは同一極性が、画素電極244aと244cとは反対極性の信号が印加される。

【0376】次のフィールド（図130(b)）では各画素電極の信号極性は、前のフィールド（図130(a)）と逆となるようにする。つまり、図130(a)の画素電極244cは“-”極性が印加されているが、図130(b)では“+”極性が印加される。このように1フィールドごとに画素電極244に印加する信号極性を反転させることにより、フリッカの発生を防止でき、良好な画像表示を実現できる。

【0377】図130は集光手段（レンズ1252）を用いて、ランプ11aが放射する光を左眼に、ランプ11bが放射する光を右眼に入射させるものであった。前

記集光手段のかわりに図127に示すようにレンチキュラレンズ1271を用いても、同様の3D表示を実現できる。なお、液晶表示パネル1333の映像表示状態および発光素子（ランプ11a、11b）の発光状態等に図130に示したのと同様である。ただし、ランプ11aと11bはいれかえて考える必要があるが基本的な問題はない。

【0378】図128にレンチキュラレンズ1271部を通過する光路等の説明図である。レンチキュラレンズ1271aは光結合剤901aを介してアレイ基板242とオプティカルカップリング（OC）されており、また、レンチキュラレンズ1271bは光結合剤901bを介して対向基板241とOCされている。これは界面反射等を防止する等のためである。

【0379】ランプ11aから放射された光（実線）はレンチキュラレンズ1271aに入射し、液晶表示パネル1333の画素電極244を通過してかつ、レンチキュラレンズ1271bで屈折されて右眼に入射する。一方、ランプ11bから放射された光（点線）はレンチキュラレンズ1271aに入射し、同様に液晶表示パネル1333の画素電極244を通過し、かつレンチキュラレンズ1271bで屈折されて左眼に入射する。

【0380】以上のことから、ランプ11aと11bから放射される光は右眼および左眼に選択的に到達させることができることが理解できる。つまりレンチキュラレンズ1271は図129の集光手段（レンズ1252）と同様の機能を有する。したがって、図130の表示方法を実施すれば3D表示を行えるのである。

【0381】ランプを2つ具備するという技術的思想は図139の構成でも実現できる。遮光板1393、遮光パターン1392には、1つのマイクロレンズ1225に対し、2つの微小穴（1391a、1391b）を形成されている。穴1391aから放射する光をマイクロレンズ1225により右眼用の光とし、穴1391bから放射する光を同様にマイクロレンズ1225により左眼用の光とする。以上のようにすれば1枚のマイクロレンズアレイ1224で指向性の良好な左眼用の光と右眼用の光を作製できる。またマイクロレンズアレイでなくとも図126のセルホック（円筒）レンズアレイでも実現できる。

【0382】本実施の形態の3Dディスプレイでは点光源とみなせるランプ11を用いているため、液晶表示パネル1333を出射する光の指向性が狭い。したがって、左眼用と右眼用の光を良好に分離することができる。また、2つのランプ11から放射される主光線の角度を $+\theta$ および $-\theta$ とすることにより、観察者が液晶表示パネル1333の画面中央部で良好に表示画像を見ることができる。また、主光線の角度を変化させることは容易である。また、ランプ11の位置を変化させることも容易である。たとえば、図33の点線位置に発光素子

(ランプ11)を移動させれば、表示パネル223の表示画像を斜め方向から見たときに3D表示になるようにすることができる。

【0383】ランプを2つ具備する3Dディスプレイシステムでは、観察者が最適に3D画像を見えるように調整することが容易である。図132に示すようにランプ11から放射される角度 θ を調整すればよい。たとえば、図132(a)で示すように表示パネル1333の表示画面から観察者の眼1401が比較的離している時(比較的遠くから表示画面を見ている時)は角度 θ_1 を小さくする。一方、図132(b)のように観察者の眼1401が比較的、表示画面に近いときは角度 θ_2 を大きくすればよい。

【0384】より具体的に図133のように構成をする。アーム1412a、1412bには反射ミラー833を有するランプ11がビス1411a、1411bが取り付けられており、前記アーム1412の一端はビス1411cで調整板1414に取り付けられている。また、ビス1411a、1411bによりスライド板1413の穴にアーム1412が取り付けられている。

【0385】調整板1414を右方向に引っばることにより2つのランプ11間がひらく。また、押し込むことによりランプ11間の距離はせばまる。以上のように調整板1414を観察者が調整することにより、最適に3D表示が見られるようにすることが容易にできる。

【0386】

【発明の効果】本発明のビューファインダは、発光素子の小さな発光体から広い立体角に放射される光をフレネルレンズ又は放物面鏡等で平行に近く指向性の狭い光に変換し、液晶表示パネル1333で変調して画像を表示するので、消費電力が少なく、輝度むらも少ない。しかも、ランプ11の駆動回路も従来のビューファインダのようにバックライトを用いるものに比較して単純な構成となるため、コンパクトで軽量のビューファインダを提供できる。液晶表示パネルとしてPD液晶表示パネルを用いれば、TN液晶表示パネルに比較して消費電力をさらに低減できる。

【0387】また、フレネルレンズ522等と液晶表示パネル1333間に拡散板15を配置することにより、液晶表示パネル1333の画素244とフレネルレンズ522の溝とが干渉してモアレを生ずることを、また、フレネルレンズの溝が視覚的に認識されることを抑制できるから良好な画像表示を実現できる。その上、拡散板15をPD液晶表示パネルとすることにより任意の視野角および表示画像のブライトネス(輝度、明るさなど)調整を行なうことができる。また、ランプ11として点光源とみなせるものを使用できるから、良好な3D表示をも実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施の形態のビューファインダの断面図であ

る。

【図2】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図3】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図4】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図5】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図6】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図7】本実施の形態のビューファインダの光源部の説明図である。

【図8】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図9】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図10】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図11】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図12】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図13】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図14】本実施の形態のビューファインダのランプの説明図である。

【図15】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図16】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図17】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図18】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図19】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図20】本実施の形態のランプの駆動方法の説明図である。

【図21】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図22】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図23】高分子分散液晶表示パネルの断面図である。

【図24】高分子分散液晶表示パネルの説明図である。

【図25】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図26】本実施の形態のビューファインダの光源部の断面図である。

【図27】本実施の形態のビューファインダの断面図で

【図79】本実施の形態のビューファインダの説明図である。

【図105】本実施の形態のビューファインダの説明図

【図135】本実施の形態の表示装置の構成図である。

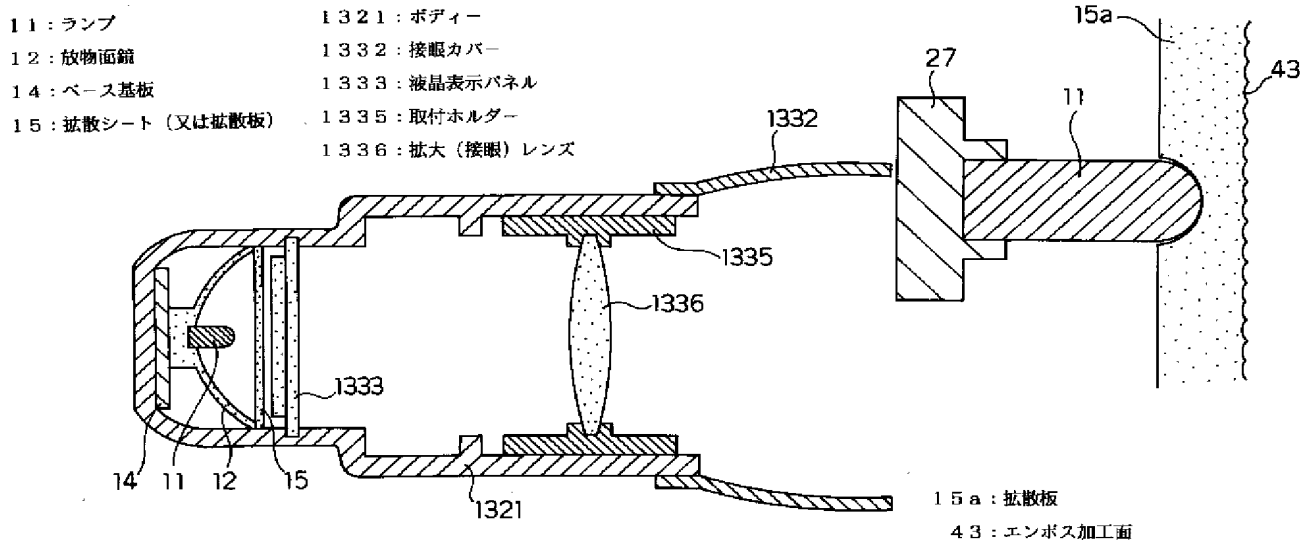
- 【図136】ビューファインダの外観図である。
- 【図137】従来のビューファインダの断面図である。
- 【図138】従来のビューファインダの光源部の説明図である。
- 【図139】本実施の形態のビューファインダの説明図である。
- 【図140】本実施の形態のビューファインダの設計例である。
- 【図141】本実施の形態のビューファインダの設計例である。
- 【図142】本実施の形態のビューファインダの設計例である。
- 【図143】本実施の形態のビューファインダの設計例である。
- 【図144】本実施の形態のビューファインダの放物面鏡の設計例である。
- 【符号の説明】
- | | | | |
|---------|-----------|----------|------------------------|
| 11 | ランプ | 105 | 反射筒 |
| 12 | 放物面鏡 | 106 | 拡散板 |
| 14 | ベース基板 | 107 | 反射キャップ |
| 15 | 拡散（散乱）シート | 111 | 透明導電膜（ITO） |
| 16 | ランプ電位端子 | 112 | 帯電防止膜 |
| 16a, b | フィラメント端子 | 121 | 導線 |
| 16c | アノード端子 | 131 | 金網 |
| 17 | ランプ用回路部品 | 161 | タイマー回路 |
| 20 | 封止部材 | 162 | 可変電源 |
| 21, 21a | ランプケース | 163 | 可変抵抗（可変電流素子） |
| 22 | 反射面 | 171 | インバータ |
| 23 | 蛍光体 | 172a, b | アナログスイッチ |
| 24 | フィラメント | 173a, b | 電流制限抵抗 |
| 25 | アノード電極 | 181 | ホトセンサ |
| 26 | 緩衝部材 | 182 | オペアンプ |
| 27 | ソケット | 183 | 光検出回路 |
| 28 | 端子 | 184 | 発振回路 |
| 29 | ハンダ | 185 | 増幅器 |
| 30, 30a | 突起 | 191 | アンプ |
| 31 | 反射膜 | 192 | 位相分割回路 |
| 32 | 光反射筒 | 193 | 出力切り換え回路 |
| 15a | 拡散板 | 194 | ドライブ回路制御部 |
| 43 | エンボス加工面 | 195 | ソースドライブ回路 |
| 51 | 光線 | 196 | ゲートドライブ回路 |
| 52 | 有効表示領域 | 197, 198 | 電源 |
| 71 | 低輝度部 | 201a, b | DCDCコンバータ |
| 72 | ゴムキャップ | 202 | バッテリー |
| 73 | 突起 | 204 | 電流検出回路 |
| 91 | 反射膜 | 211 | 外ワク |
| 101 | 集光キャップ | 212 | 絞りつまみ |
| 102 | 集光プリズム | 213 | 虹彩絞り |
| 103 | 接着剤 | 249 | ソース信号線 |
| 104 | 透明樹脂 | 230 | カラーフィルタ |
| | | 231 | 透明樹脂 |
| | | 241 | 対向電極基板 |
| | | 242 | アレイ基板 |
| | | 243 | 対向電極 |
| | | 244 | 画素電極 |
| | | 245 | 水滴状液晶 |
| | | 246 | ポリマー |
| | | 247 | 入射光 |
| | | 248 | 光変調層（液晶層） |
| | | 291 | 保護膜（SiO ₂ ） |
| | | 301 | 取付ガラス |
| | | 311 | 発光領域 |
| | | 312 | マーカ |
| | | 313 | くぼみ部 |
| | | 314 | 透明突起 |
| | | 331 | 拡散（散乱）部 |
| | | 332 | 拡散（散乱）点 |

381	透明ホルダー（樹脂樹脂）	751	ミラー
382	ホルダー固定部	811	挿入部
391	放物面鏡	821	つまみ
401	凸部	831	反射板
411	拡散（散乱）板	1336b	凹レンズ
421	サーミスタ	851	留め具
422	コンパレータ	861	パネル取付部
423	CPU	862	ジャバラ
424	スイッチ回路	863	回転軸
425	オペアンプ	864	レンズ取付部
426	FET	871	ケース
431	ビデオカメラ本体	872	光線
432	撮像レンズ部	881	シリンドリカルレンズ
433	スイッチ（SW）	882	小型蛍光管
434	接続部	883	反射板
435	録画スイッチ	901	透明接着剤
471	封止樹脂	911	だ円面鏡
501	端子	912	遮光板
502	発光体	921	拡散部
503	樹脂レンズ	931	円形絞り
504	レンズ面	932	回折格子
505	レンズ面の頂点	951	光合成面
506	レンズ面の法線	952	PBS
507	レンズ面の曲率中心	953	ダイクロイックミラー
508	レンズ面による発光体の像	961	光軸
521	面発蛍光ランプ	971	表示領域
531	CCDセンサ	972	プッシュボタン部
532	発光素子電源回路	973	電話器本体
533	液晶表示パネル駆動回路	974	受話器
534	再生回路	975	赤外線LED
541	スチルカメラ本体	976	受光素子
551	反射板	991	取付ホルダー
552	照明レンズ（凸レンズ）	1011	透明基板
553	補助レンズ	1012	光吸収膜
601	レンズ面	1022, 1023, 1024, 1031	界面
602	フレネル面	1031	界面
603	凸レンズ	1041	PD液晶表示パネル
604	フレネルレンズ	1042	信号発生源
611	平面部	1043	信号振幅可変器
621	導光板	1044	封止樹脂
622	拡散部	1045	ガラス基板
631	プリズム板	1046	ITO電極
641	アイポイント	1047	PD液晶層
681	パネルホルダー	1051	光結合層
691	表示部	1091	絞り
711	ソケット	1111	導光体
712	つまみ	1121	反射膜
713	収縮部1	1131	光ファイバー
714	収縮部2	1141	太陽光
715	光軸	1142	ホトセンサ

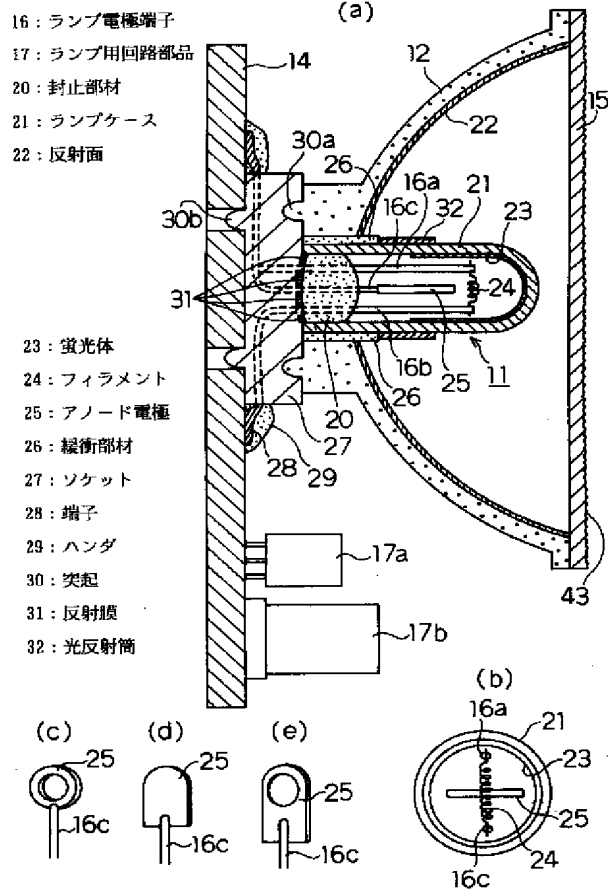
1143	フレネルレンズ	1311	同期回路
1151	ヒステリシスコンパレータ回路	1312	再生装置
1152	光検出回路	1313	A/D変換回路
1153	スイッチ回路	1314	フレームメモリ
1171	遮光カバー	1315	切り換え回路
1211	反射型フレネルレンズ	1216	D/A変換回路
1221	光源	1401a	右眼
1221a	メタルハライドランプ	1401b	左眼
1221b	凹面鏡	1411	ビス
1221c	UVIRカットミラー	1412	アーム
1222	投射レンズ	1413	スライド板
1223	カラーフィルタ	1414	調整板
1224	マイクロレンズアレイ	1341	プリズム板
1225	マイクロレンズ	1351	ハーフミラー
1231	イメージスプリッタ	1352	ミラー
1232	主光線	1321	ボデー
1241	開口部	1323	取付金具
1242	遮光部	1331	蛍光管box
1243	左目画像	1332	接眼カバー
1244	右目画像	1333	液晶表示パネル
1245	観察者	1334	偏光板
1251	昇圧コイル	1335	取付ホルダー
1252	集光レンズ(凸レンズ)	1336	拡大レンズ
1261	セルホックレンズ	1341	蛍光管の発光パターン
1271	レンチキュラレンズ		

【図1】

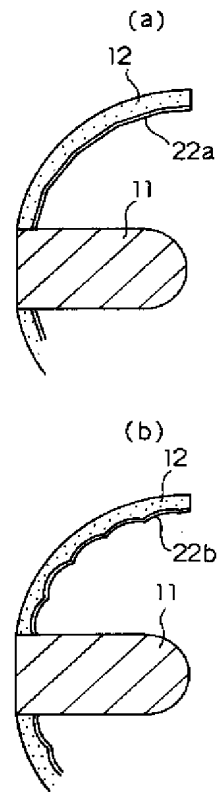
【図4】



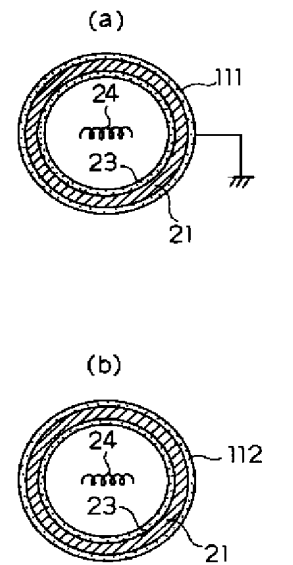
【図2】



【図3】

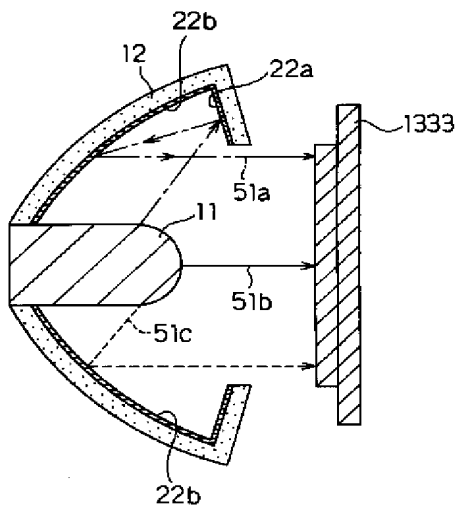


【図11】

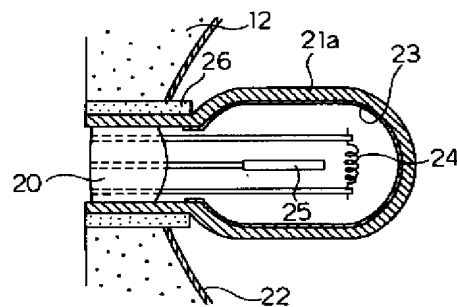


111: 透明導電膜 (ITO膜)
112: 帯電防止膜

【図6】

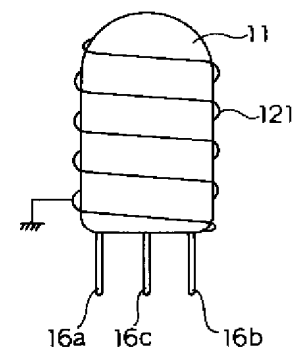


【図8】



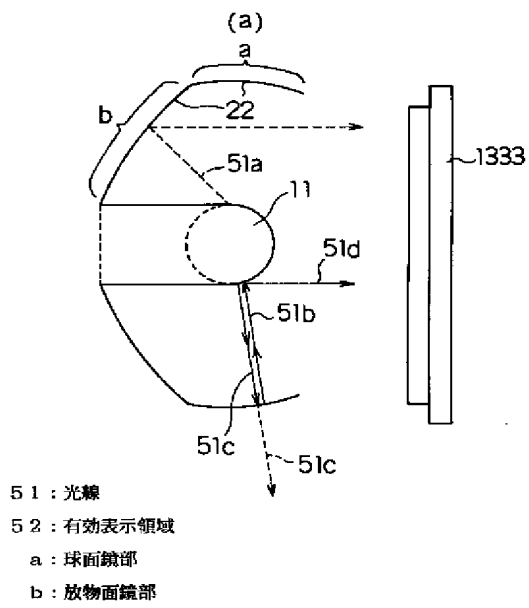
21a: ガラスケース

【図12】

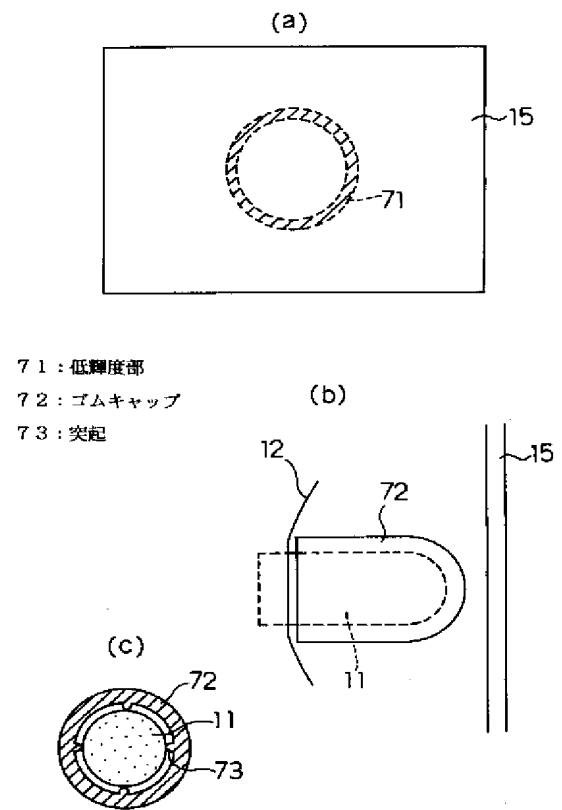


121: 導線

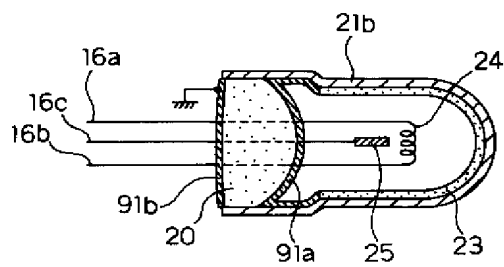
【図5】



【図7】

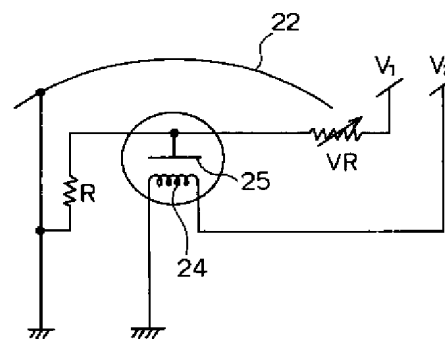


【図9】

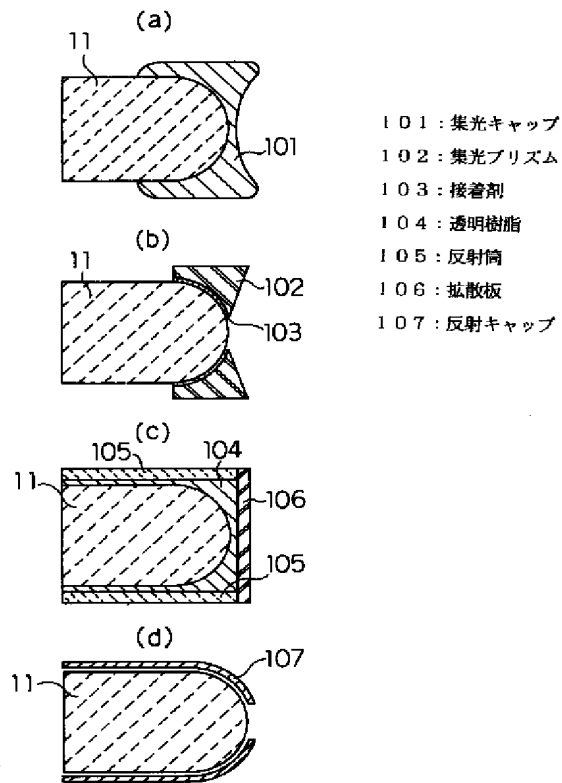


91 : 反射膜

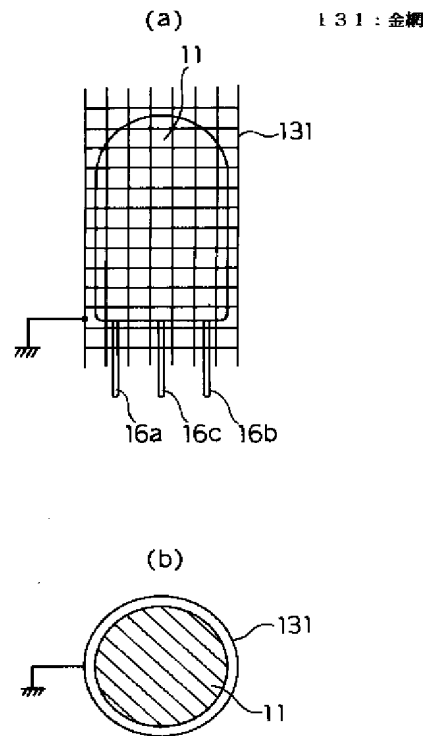
【図14】



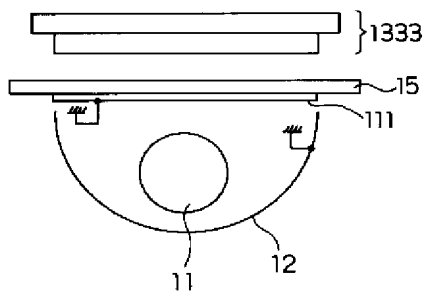
【図10】



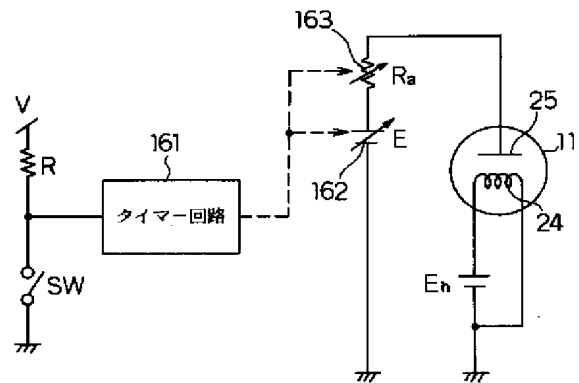
【図13】



【図15】

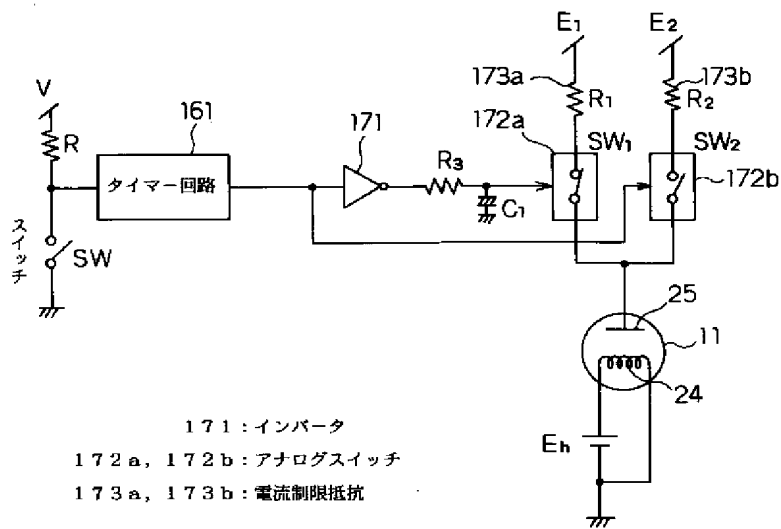


【図16】

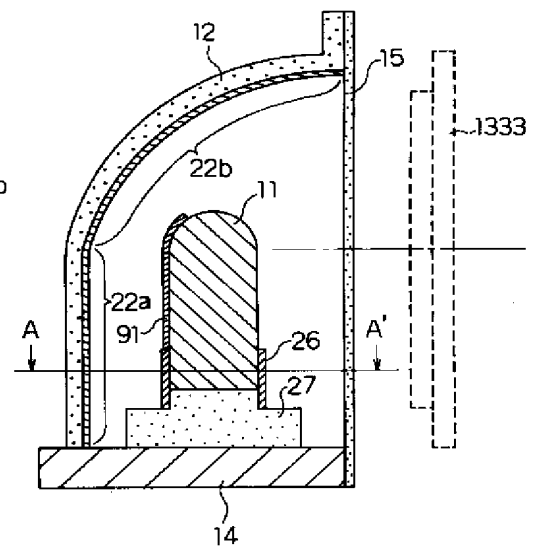


- 161: タイマー回路
162: 可変電源
163: 可変抵抗
(可変電流素子)

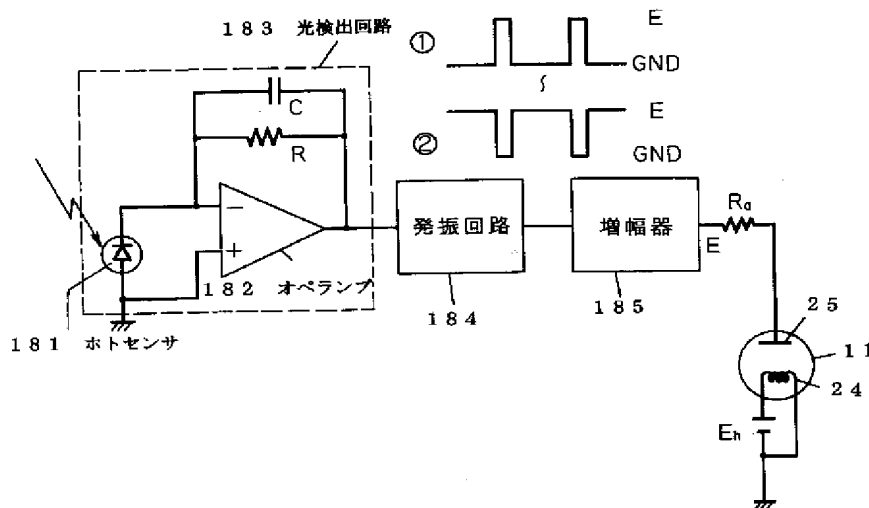
【図17】



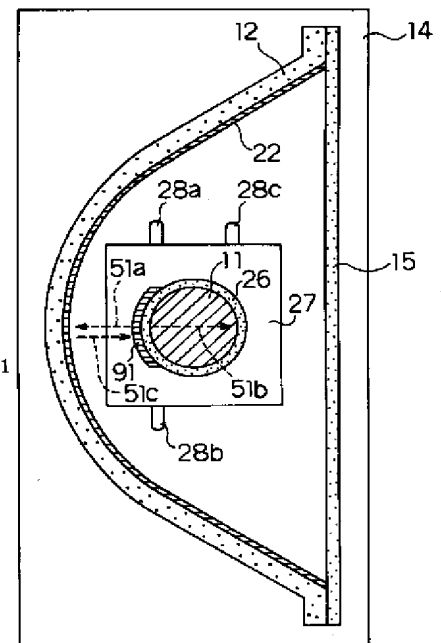
【図25】



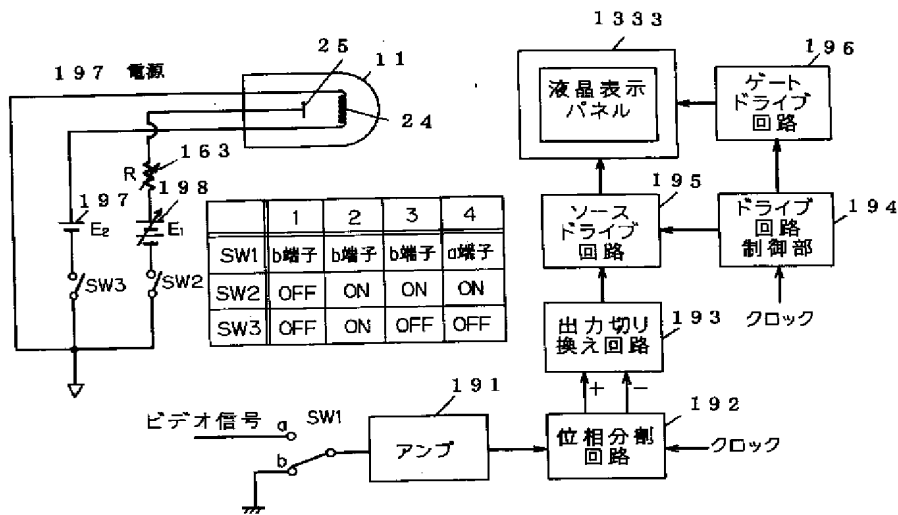
【図18】



【図26】

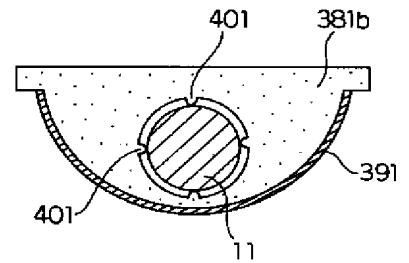


【図19】

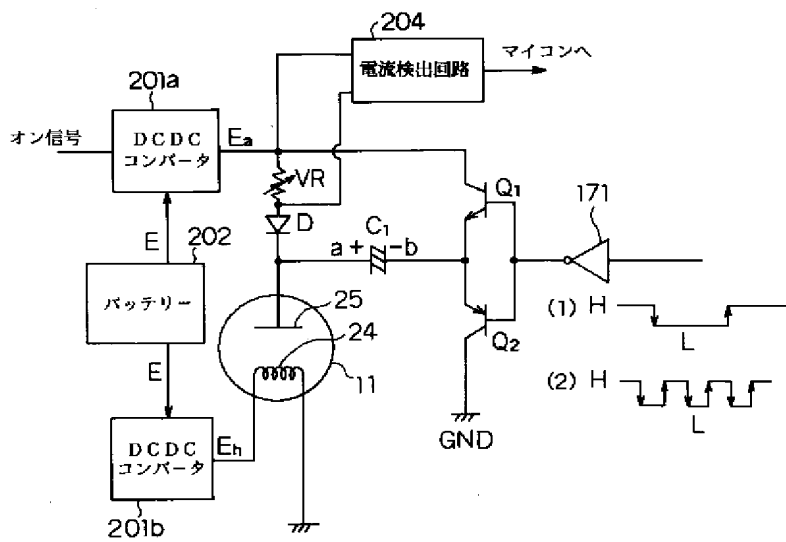


【図40】

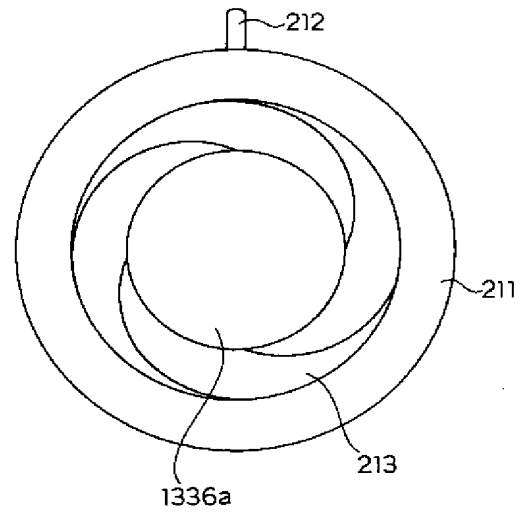
401:凸部



【図20】



【図21】

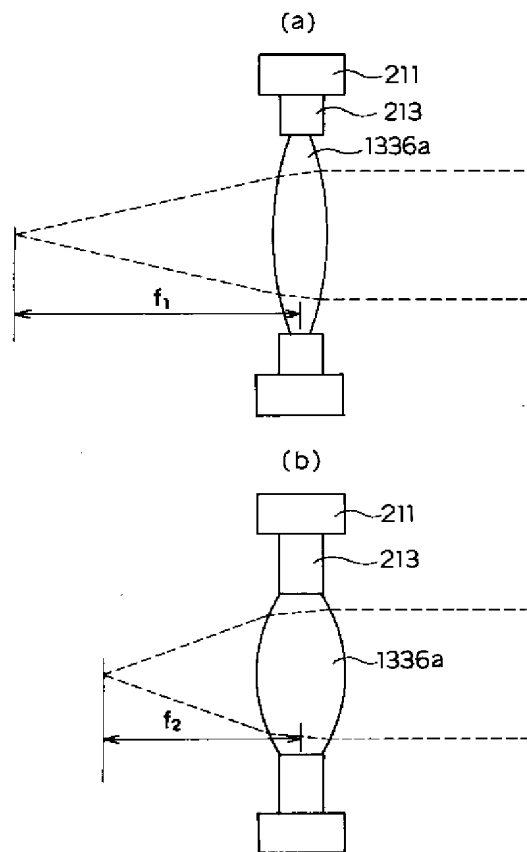


211:外枠

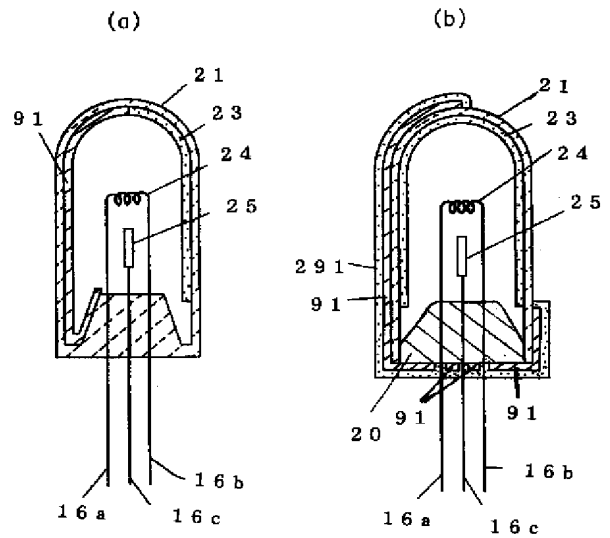
212:絞りつまみ

213:虹採絞り

【図22】



【図29】

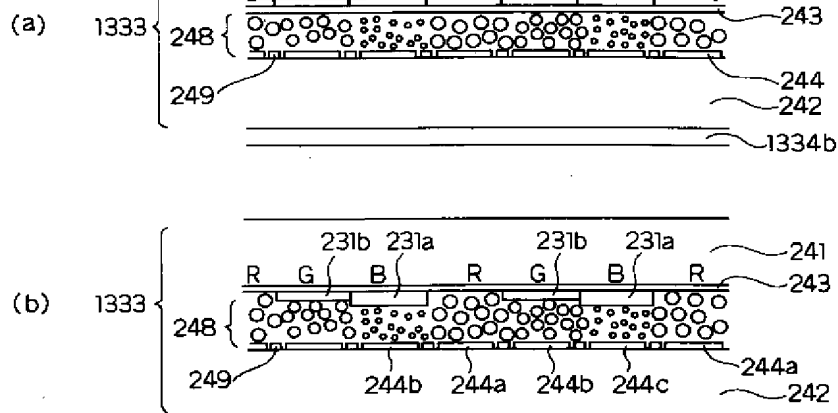
291 保護膜(SiO₂)

【図23】

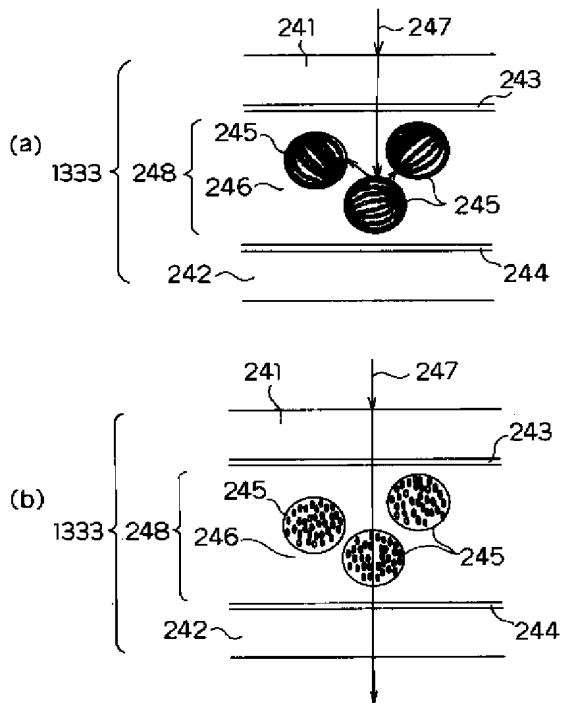
230: カラーフィルタ

231: 透明樹脂

249: ソース信号線

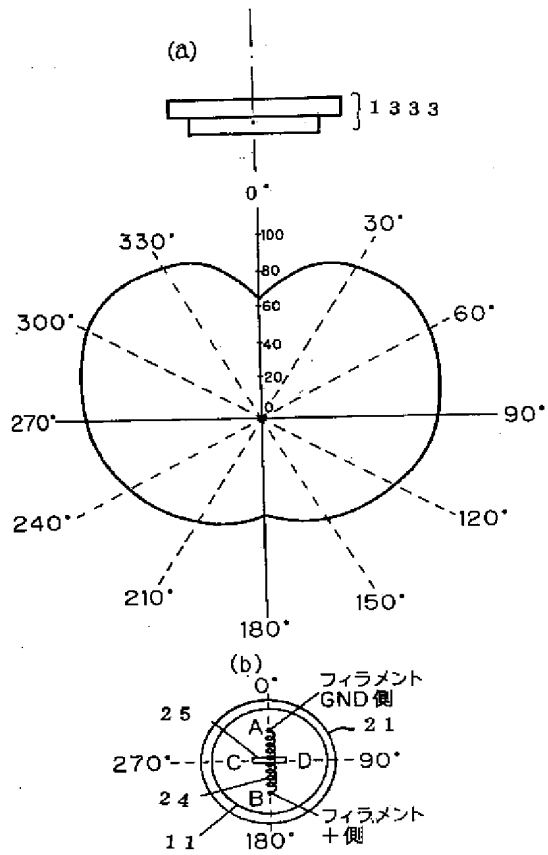


【図24】

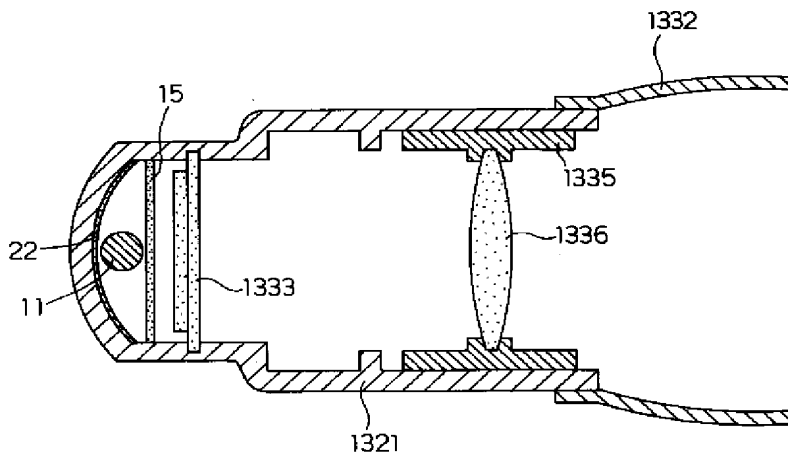


- 241: 対向電極基板 245: 水滴状液晶
 242: アレイ基板 246: ポリマー
 243: 対向電極 247: 入射光
 244: 画素電極 248: 光変調層(液晶層)

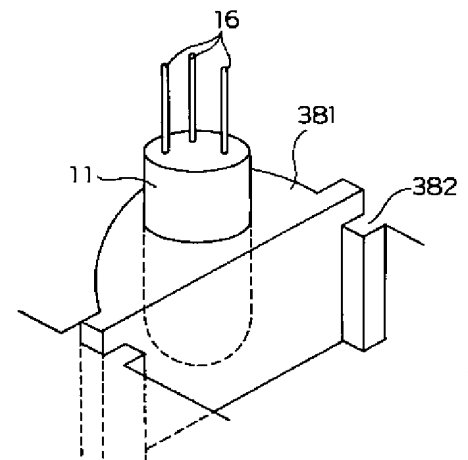
【図28】



【図27】



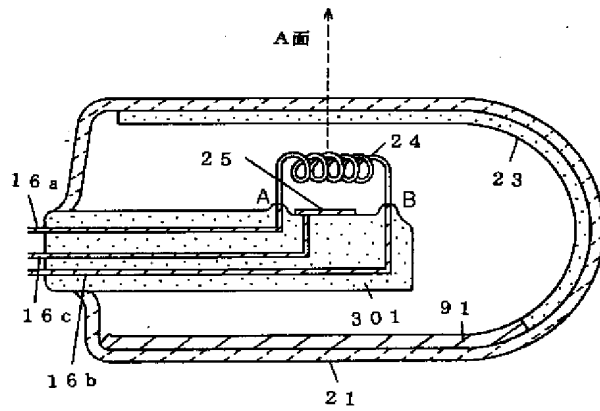
【図38】



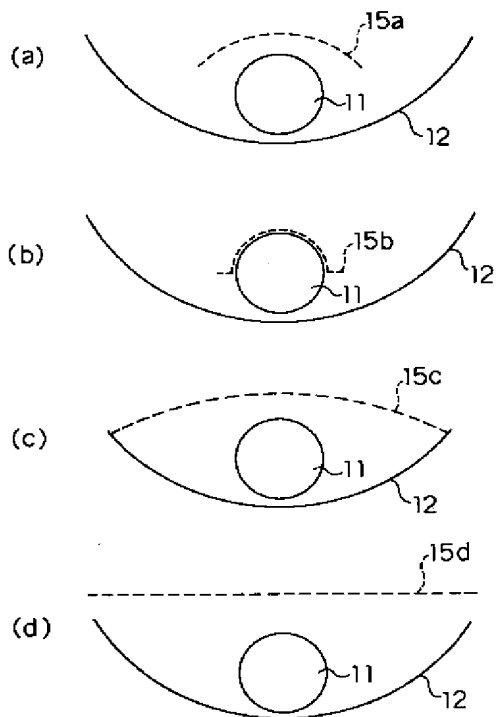
- 381: 透明ホルダー(透明樹脂)
 382: ホルダー固定部

【図30】

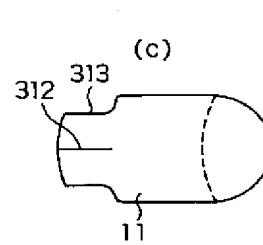
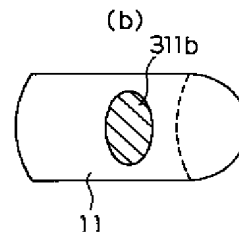
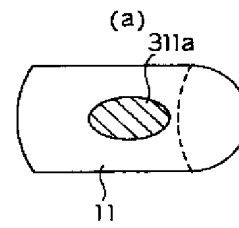
301 取付けガラス



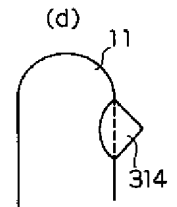
【図32】



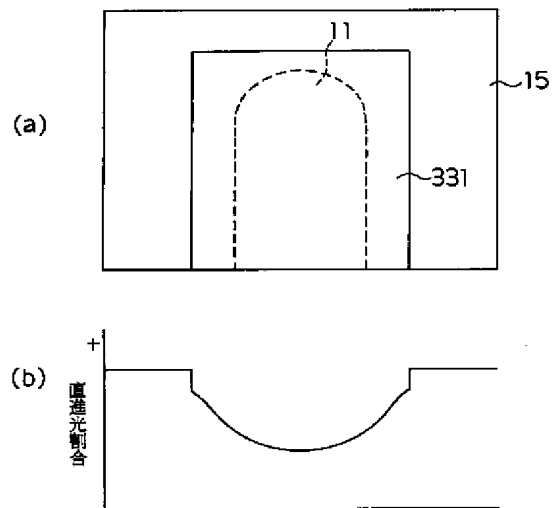
【図31】



311: 発光領域
312: マーカ
313: くぼみ部
314: 透明突起

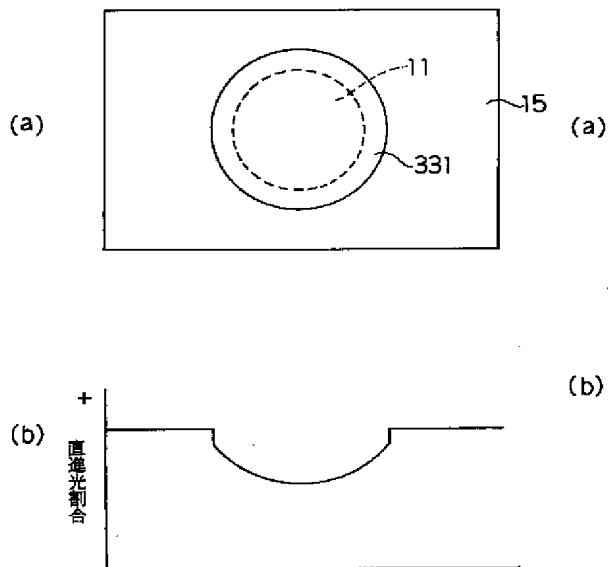


【図33】

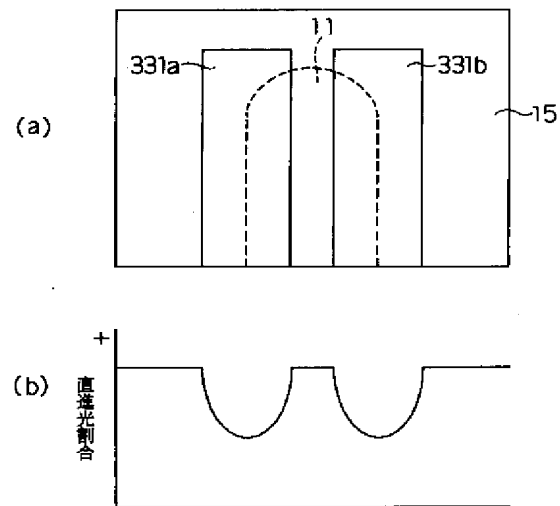


331: 拡散部

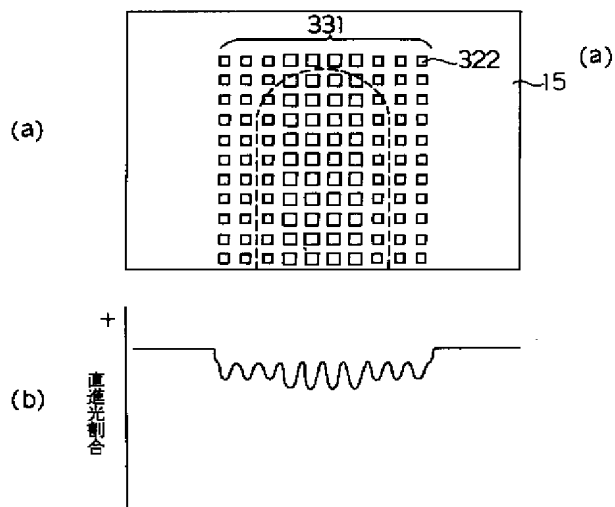
【図34】



【図35】

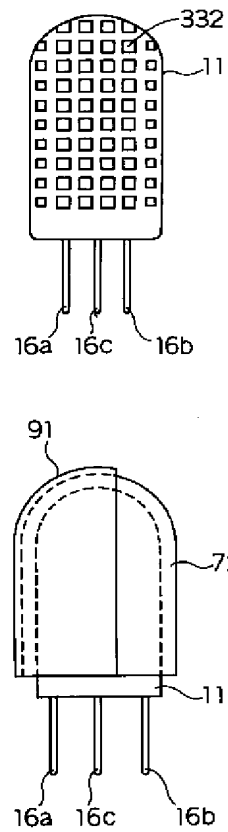


【図36】



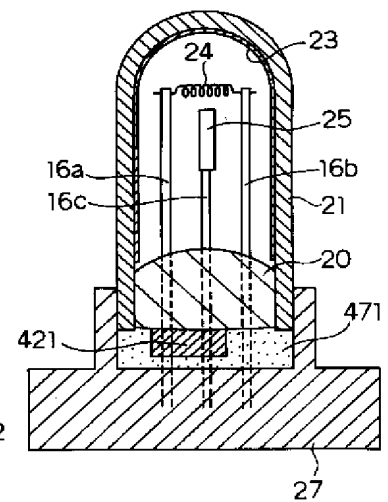
322: 拡散点

【図37】

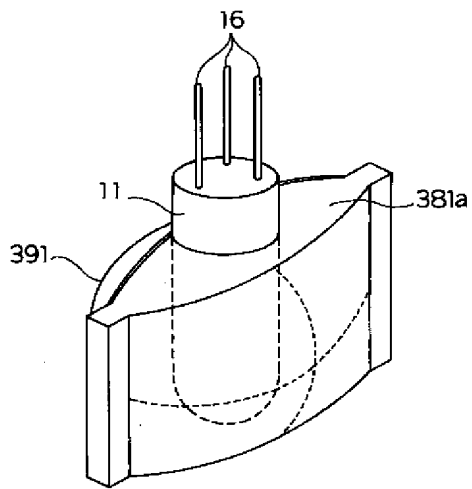


【図47】

471: 封止樹脂

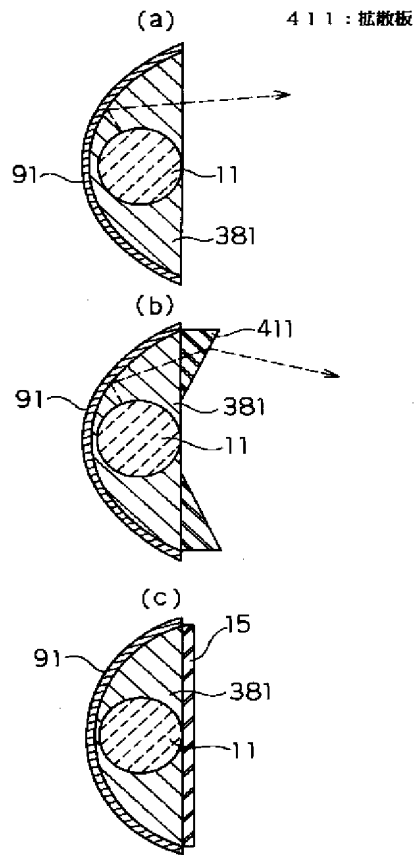


【図39】

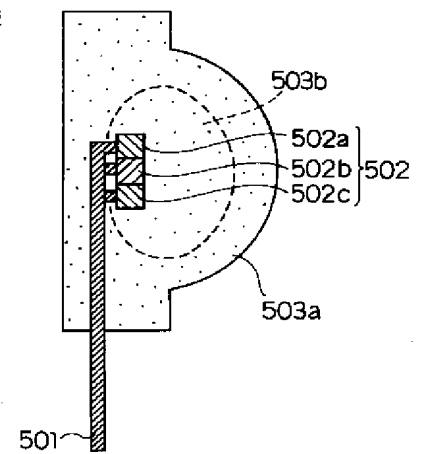


391: 放物面鏡

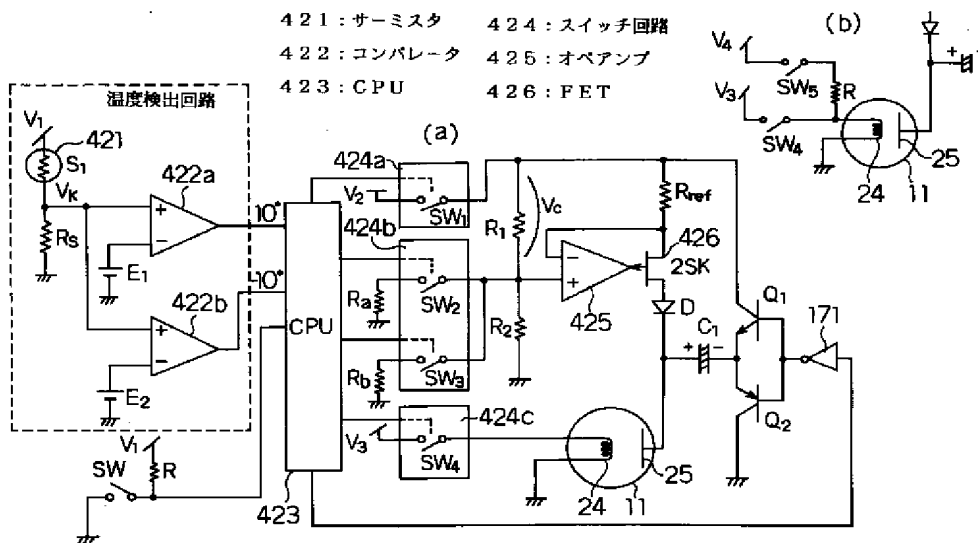
【図41】



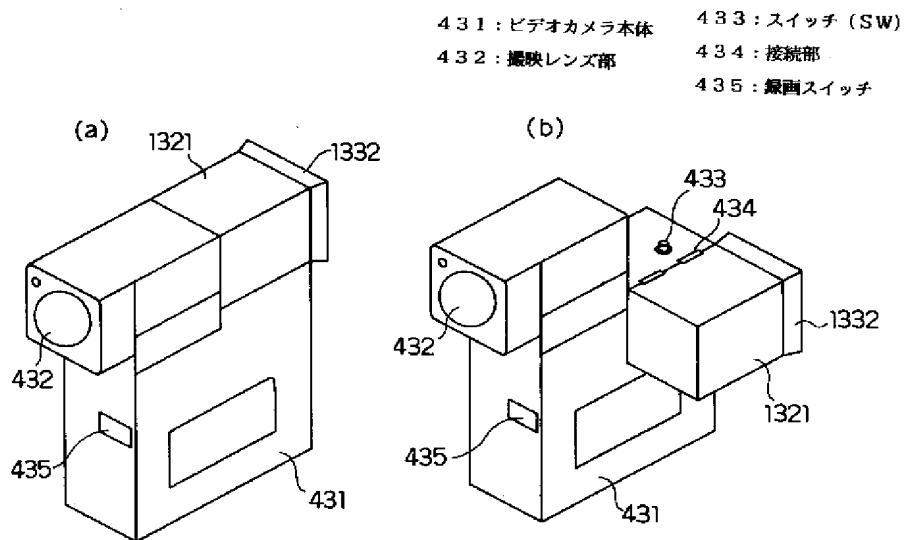
【図51】



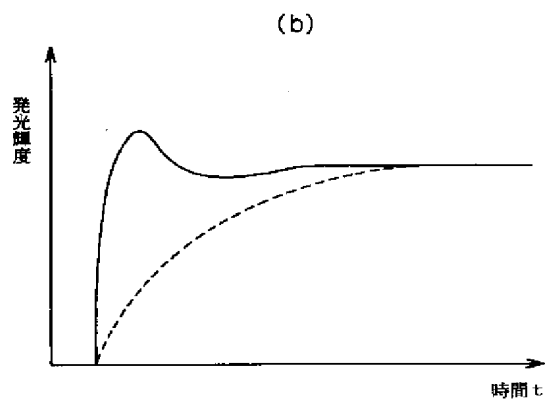
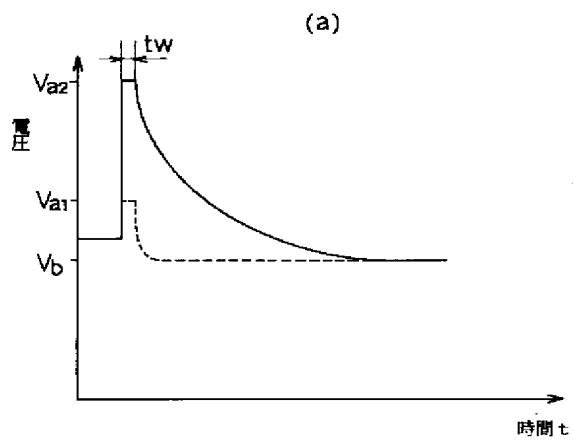
【図42】



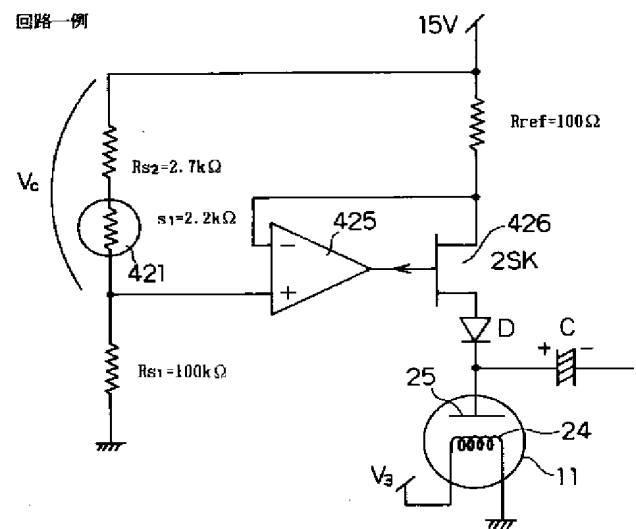
【図43】



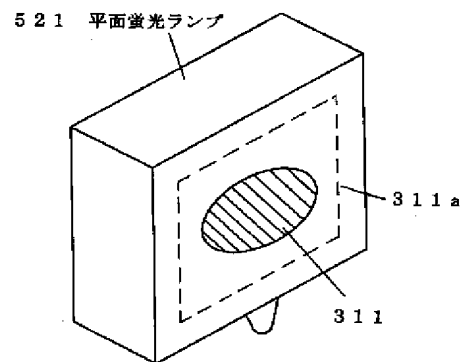
【図44】



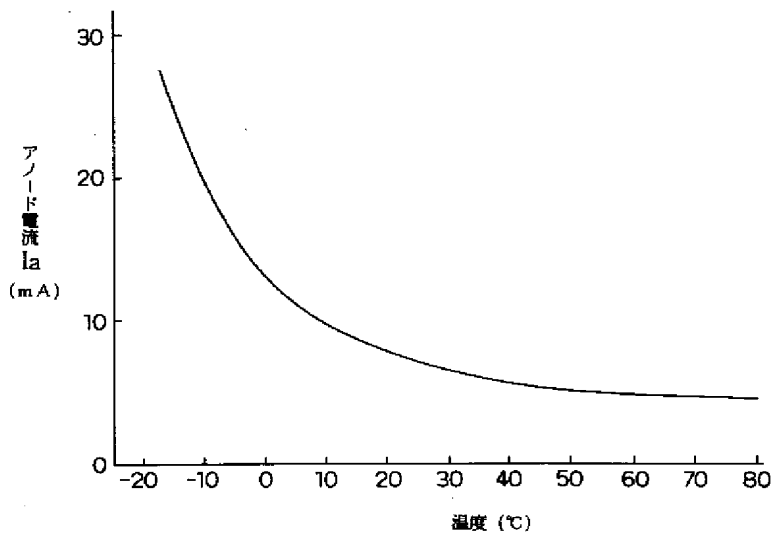
【図45】



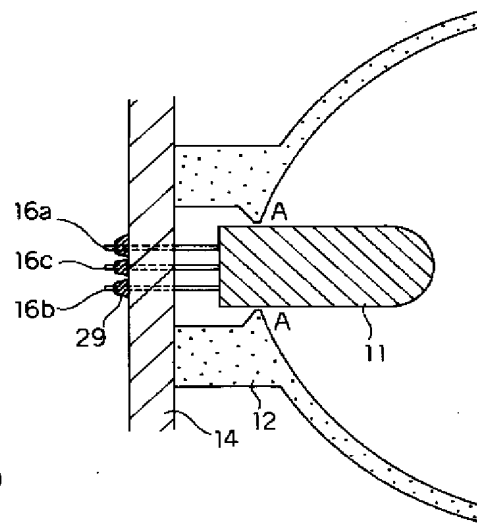
【図52】



【図46】



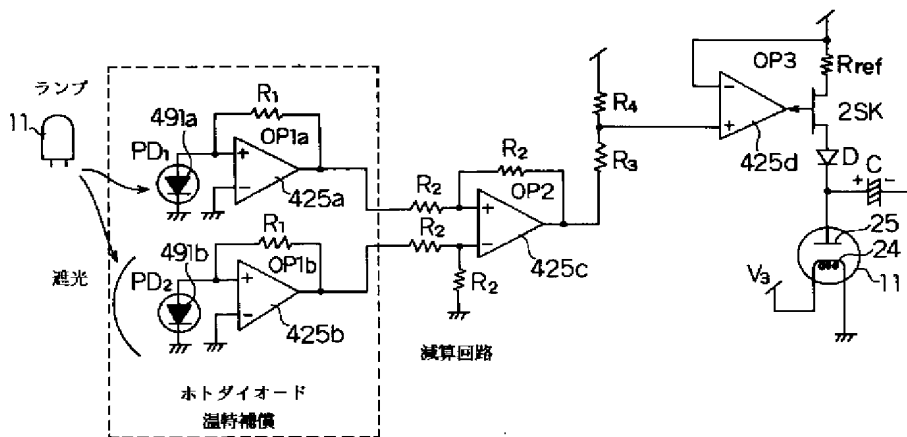
【図48】



【図49】

【図65】

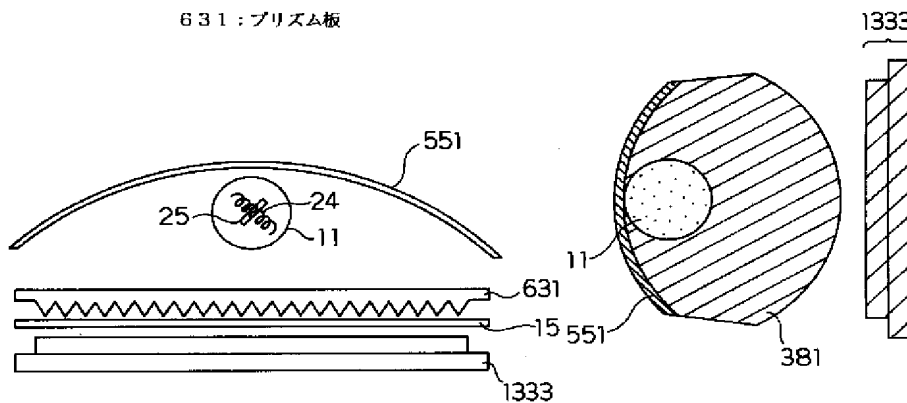
491: ホトダイオード



【図63】

【図67】

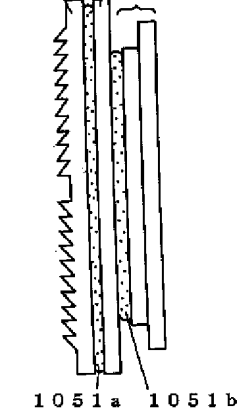
631: プリズム板



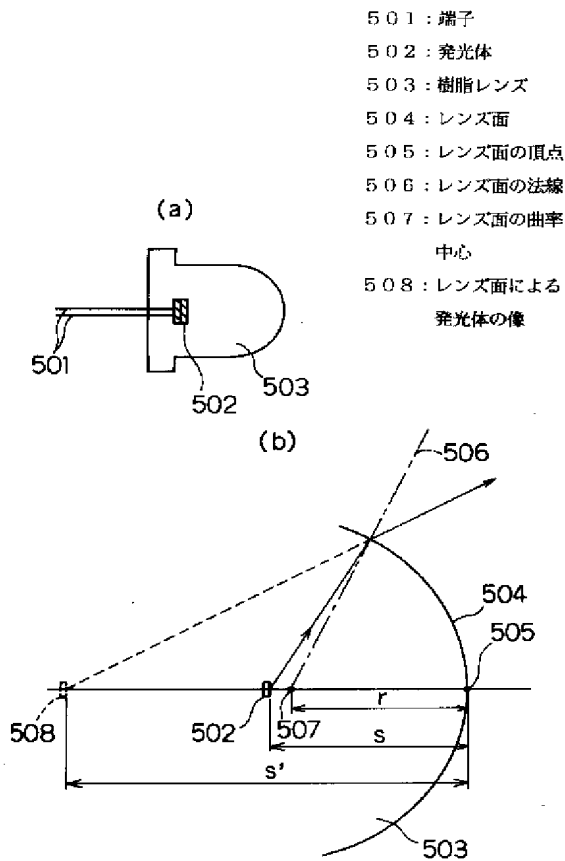
【図105】

1051 光結合剤

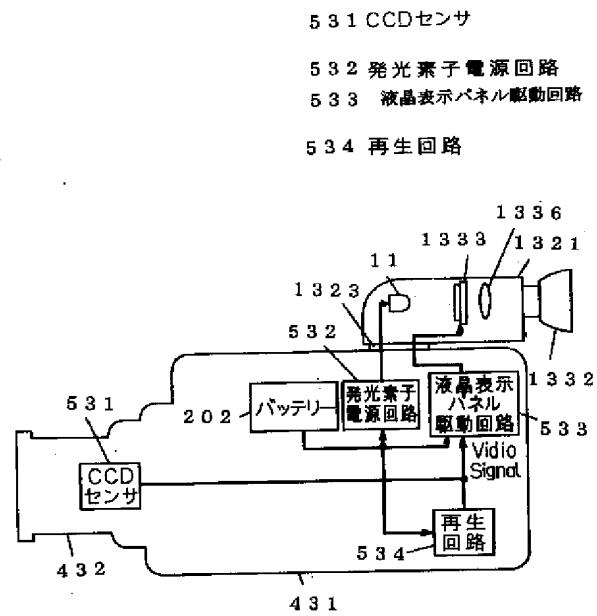
552 15 1333



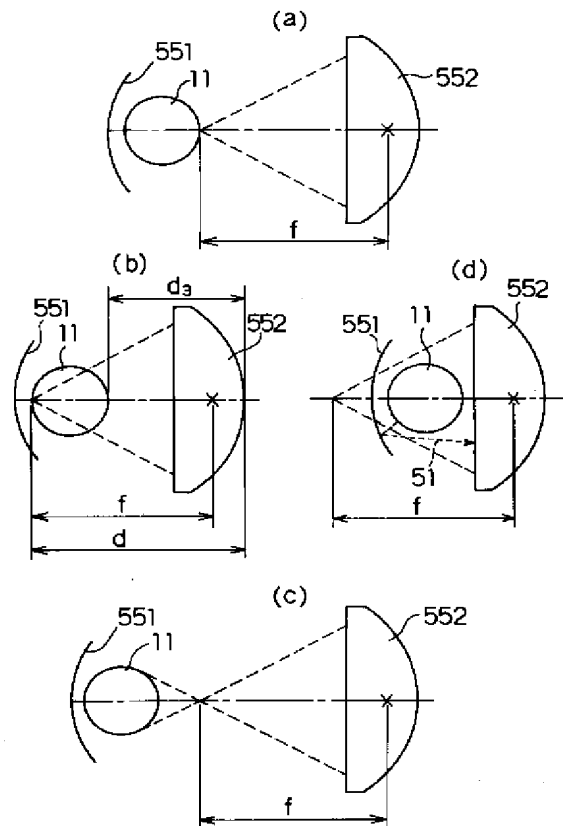
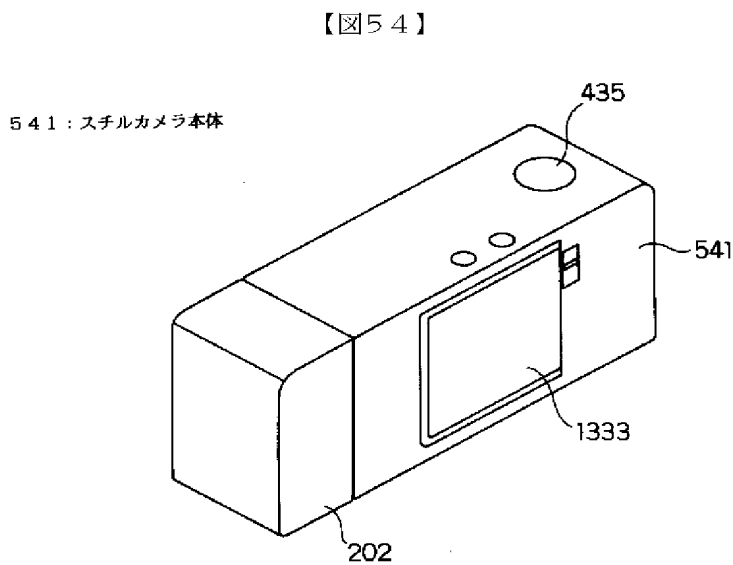
【図50】



【図53】

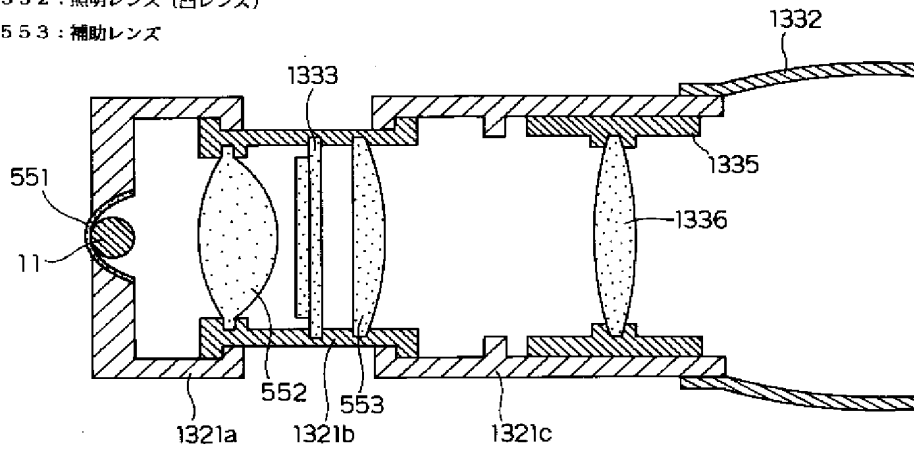


【図58】

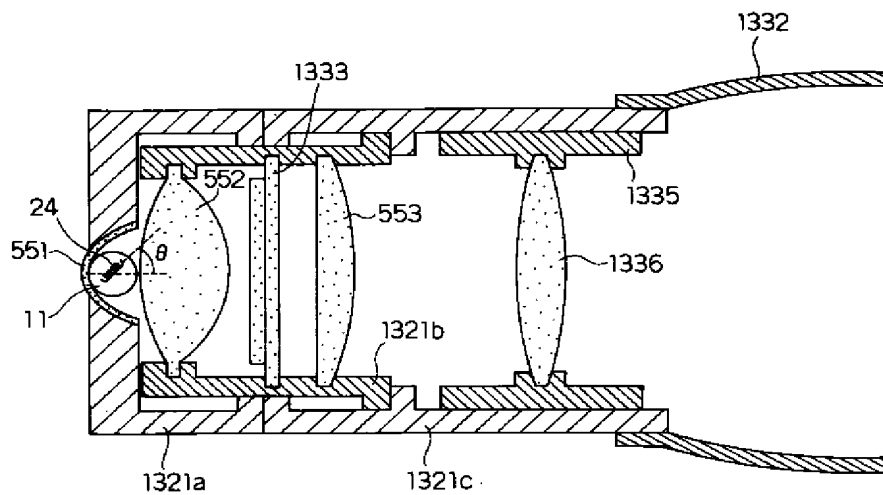


【図 5 5】

551 : 反射板
 552 : 照明レンズ (凸レンズ)
 553 : 補助レンズ

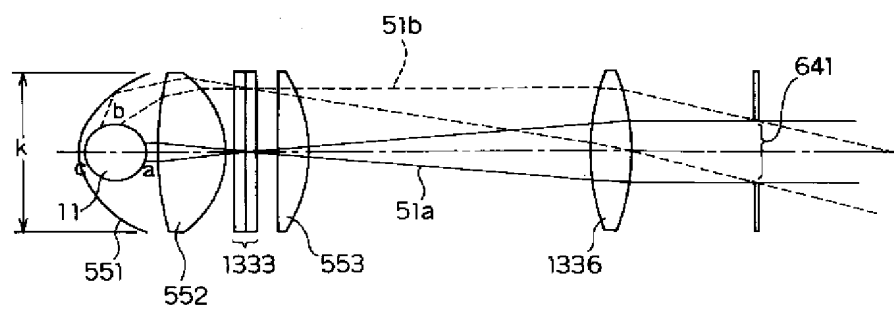


【図 5 6】

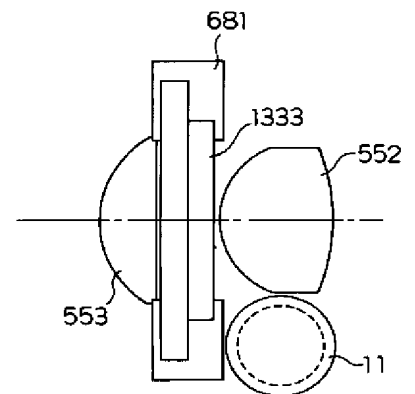


【図 6 4】

641 : アイポイント

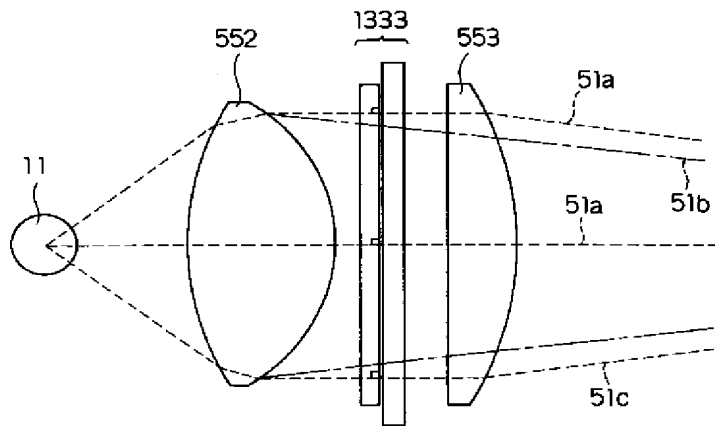


【図 7 0】

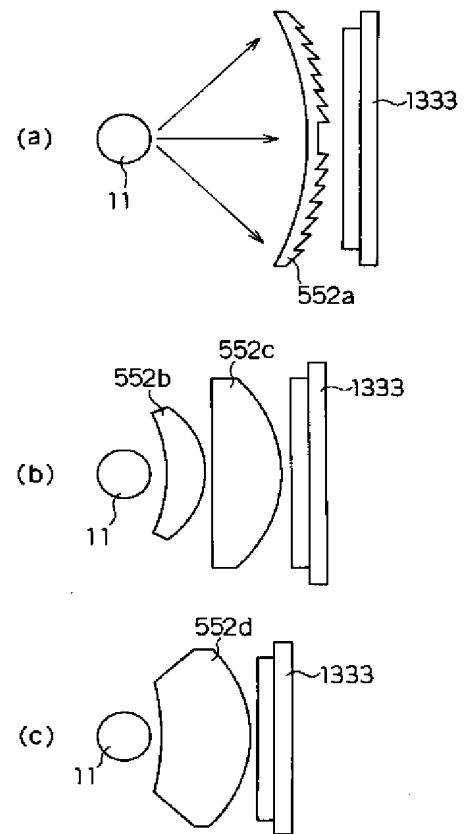


681 : パネルホルダー

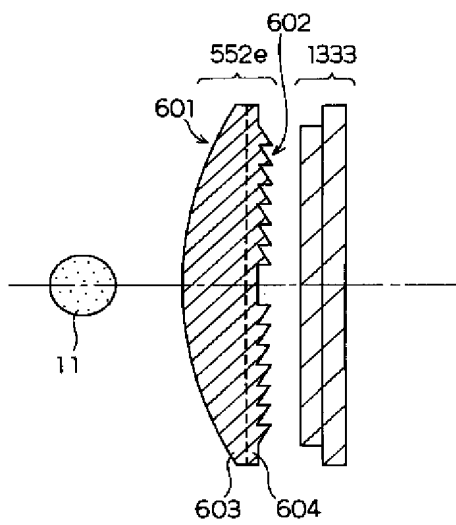
【図57】



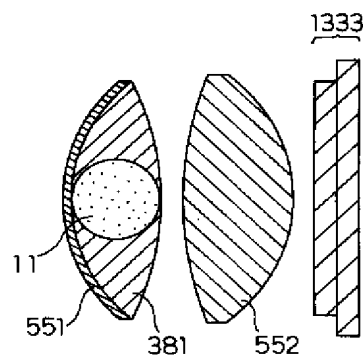
【図59】



【図60】



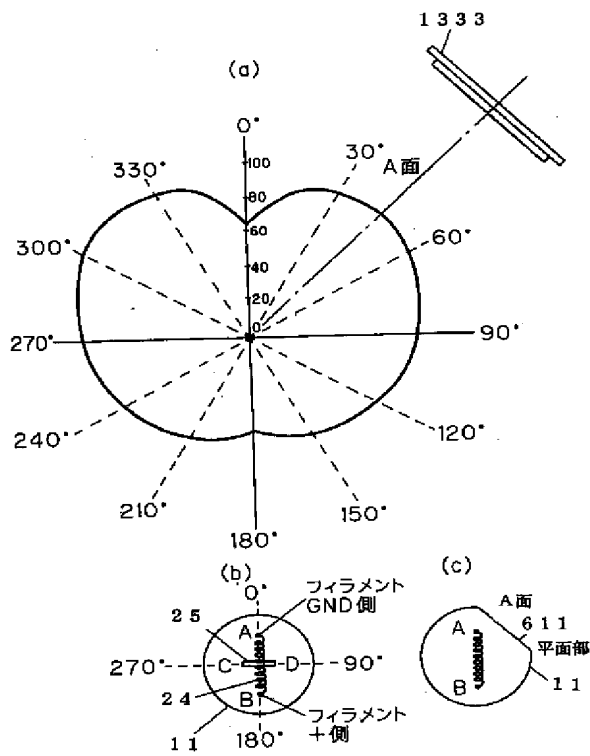
【図66】



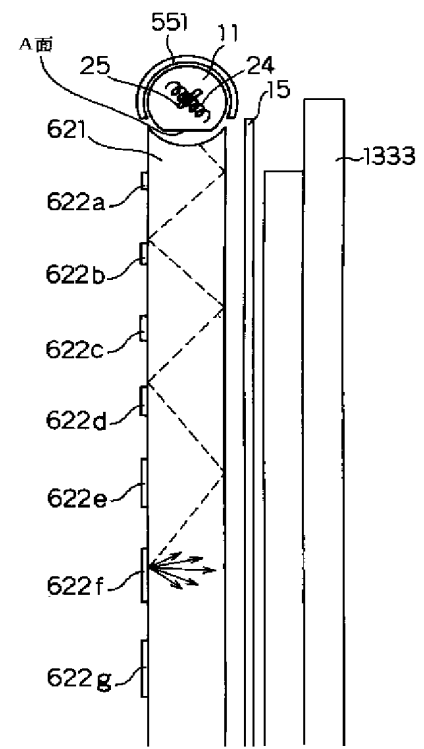
601: レンズ面
602: フレネル面
603: 凸レンズ
604: フレネルレンズ

381: 透明ホルダー

【図61】



【図62】

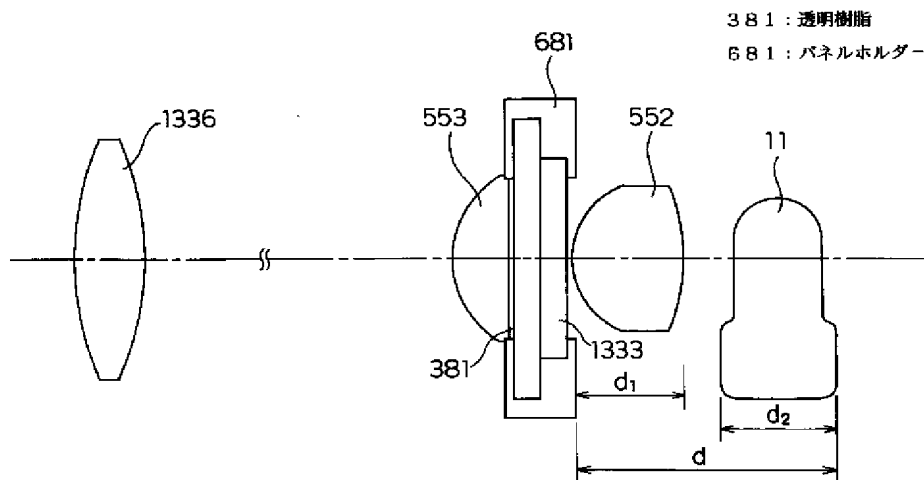


551: 反射板

621: 導光板

622: 拡散部

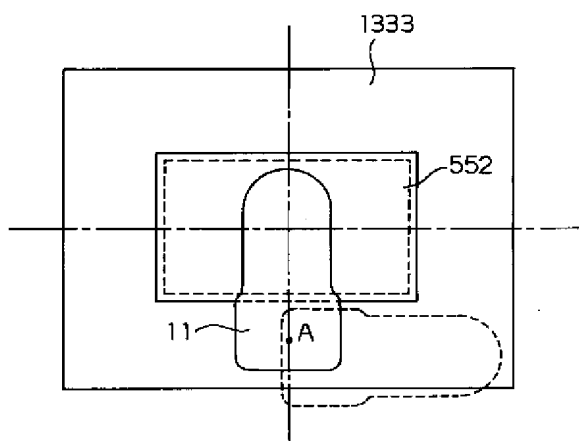
【図68】



381: 透明樹脂

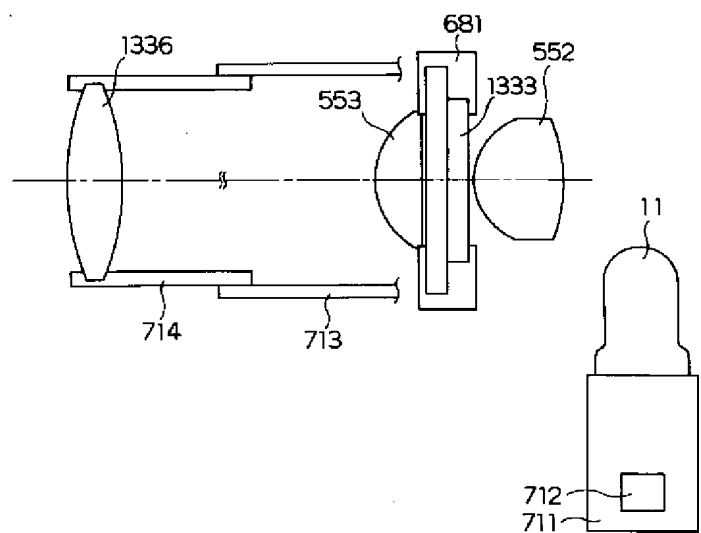
681: パネルホルダー

【図69】

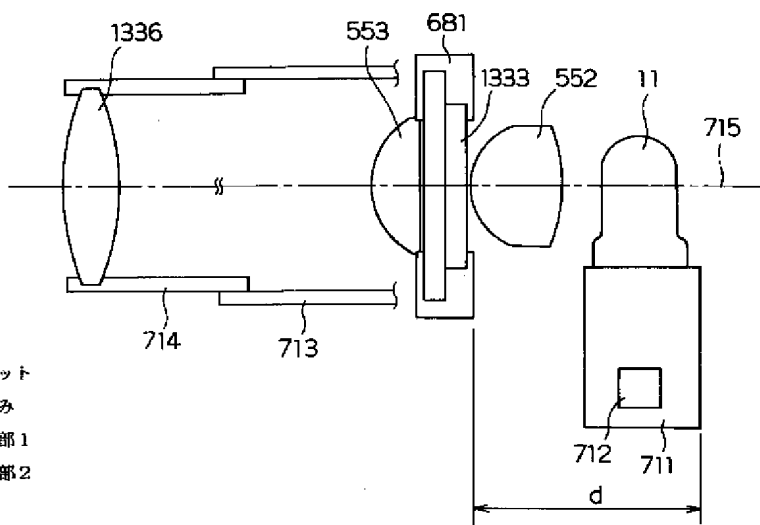


552 : 表示部
(偏光板 1334b)

【図72】

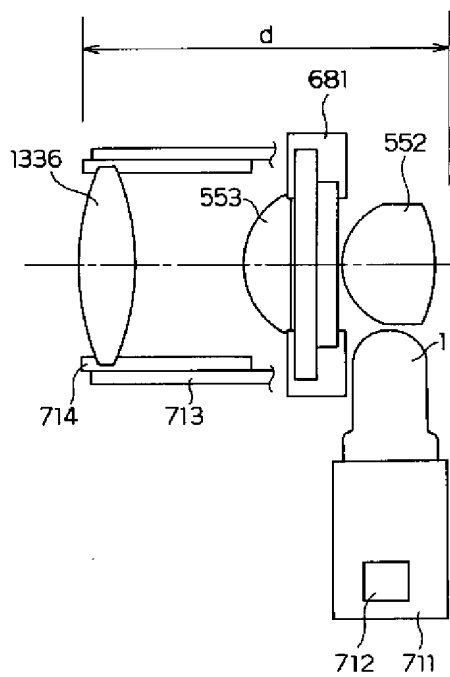


【図71】

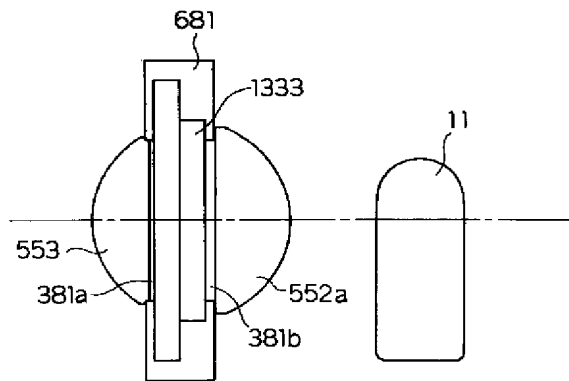


711 : ソケット
712 : つまみ
713 : 収縮部1
714 : 収縮部2
715 : 光軸

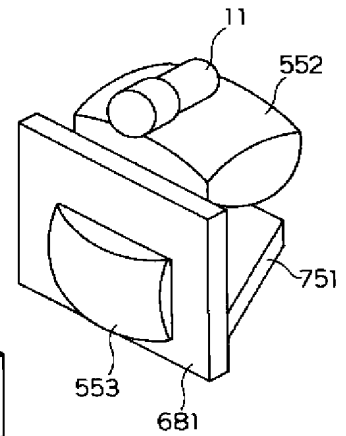
【図 7 3】



【図 7 4】

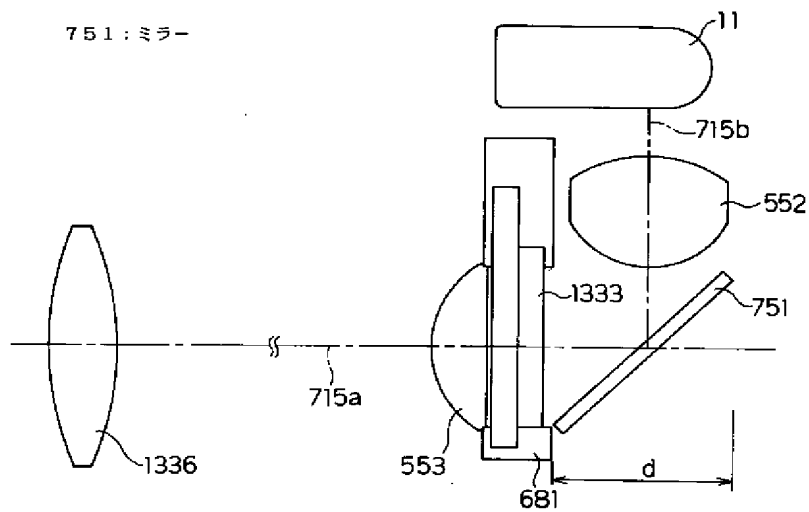


【図 7 6】

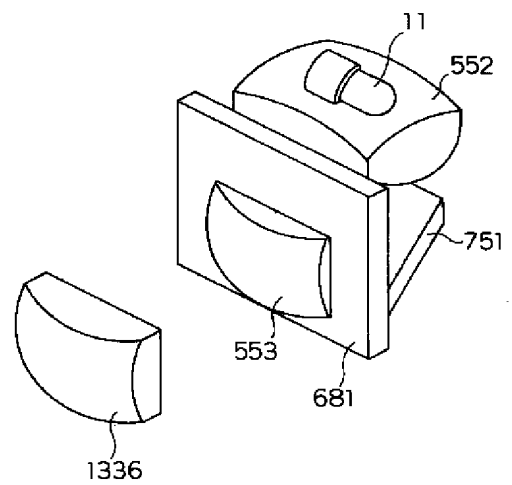


【図 7 5】

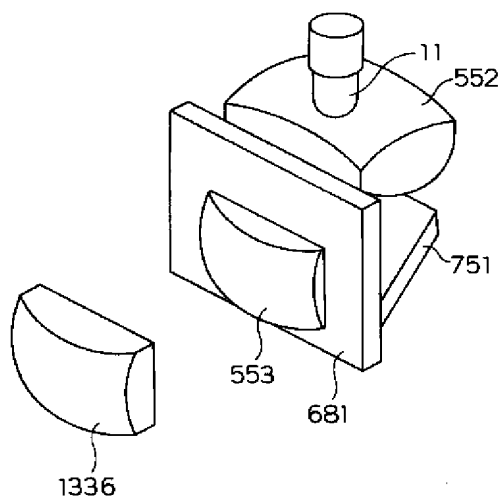
751:ミラー



【図 7 7】

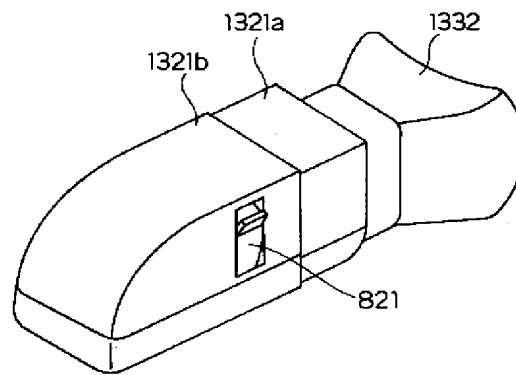


【図78】

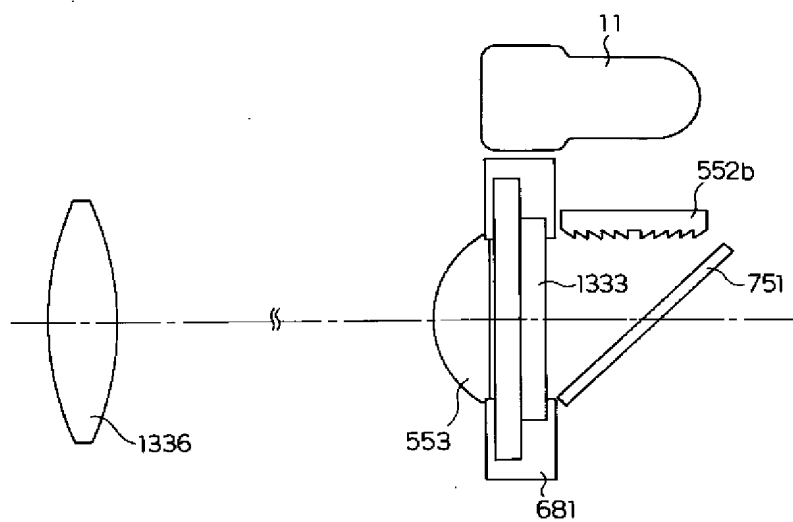


【図82】

821: つまみ

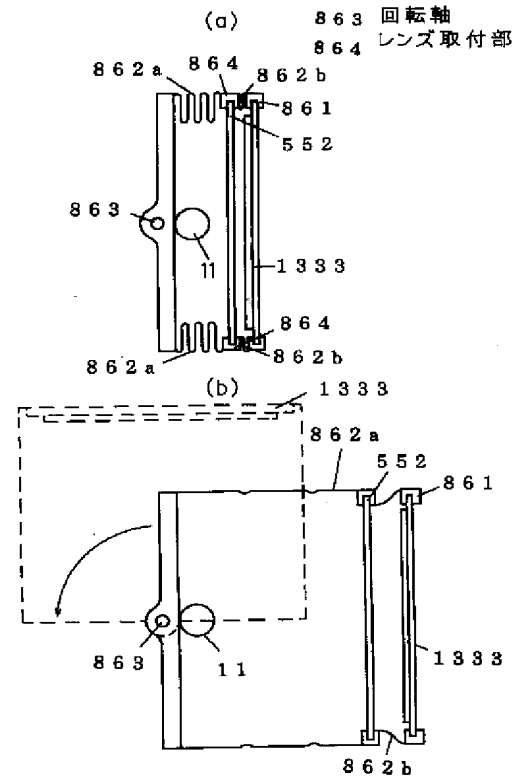


【図79】



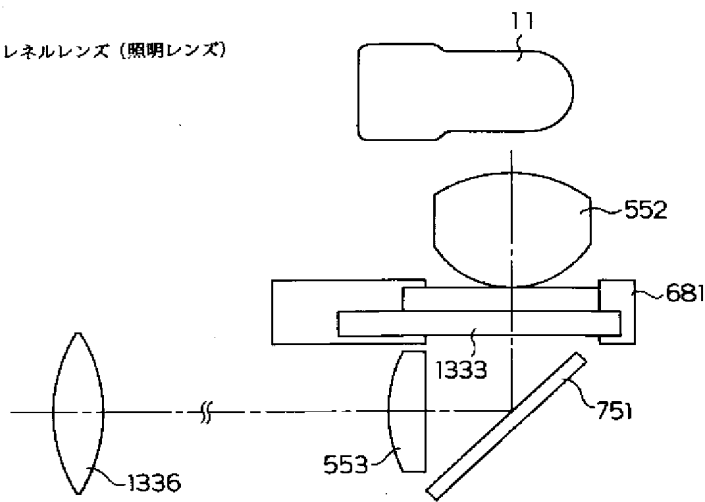
【図86】

861 パネル取付部
862 ジャバラ
863 回転軸
864 レンズ取付部

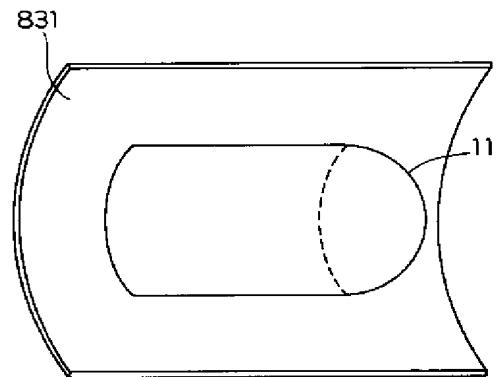


【図80】

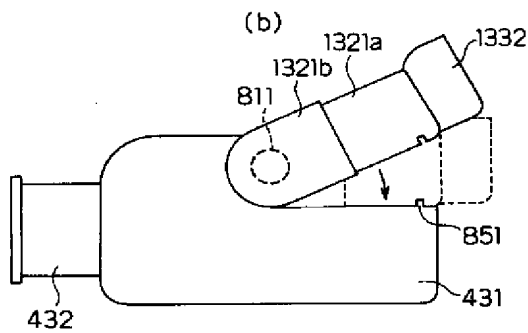
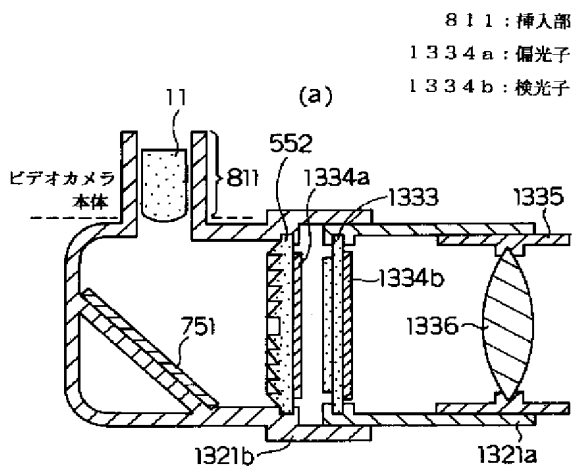
552: フレネルレンズ (照明レンズ)



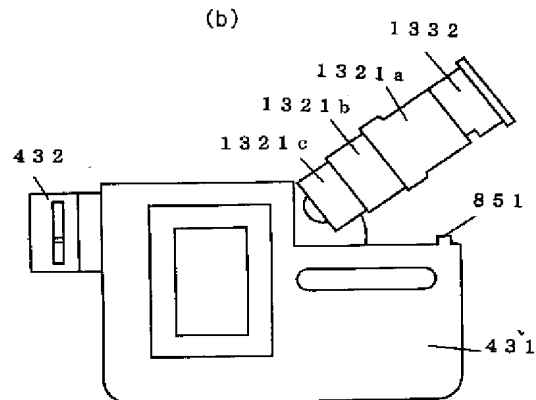
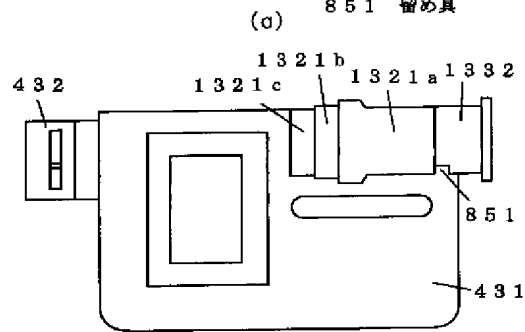
【図89】



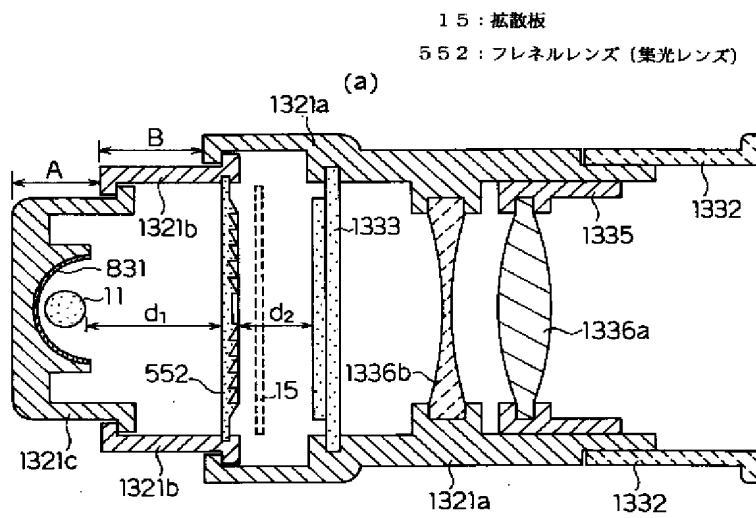
【図81】



【図85】

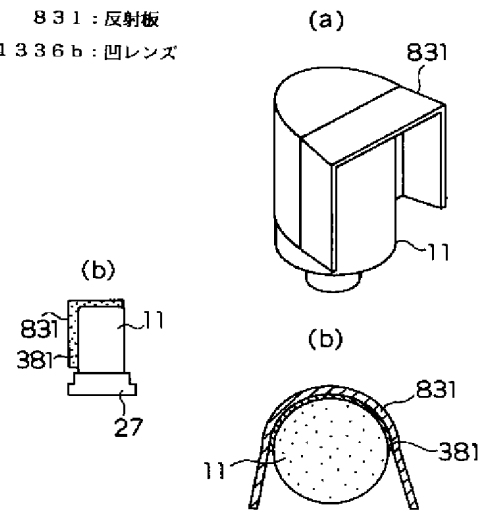
431 ビデオカメラ本体
851 留め具

【図 8 3】

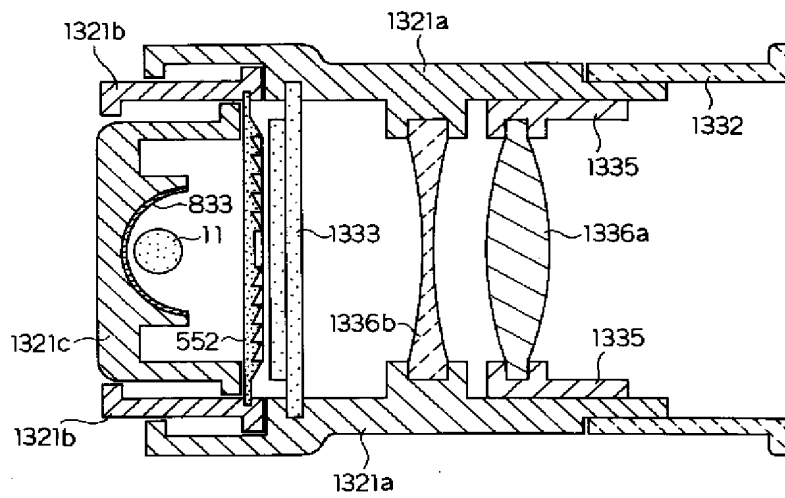


【図 9 0】

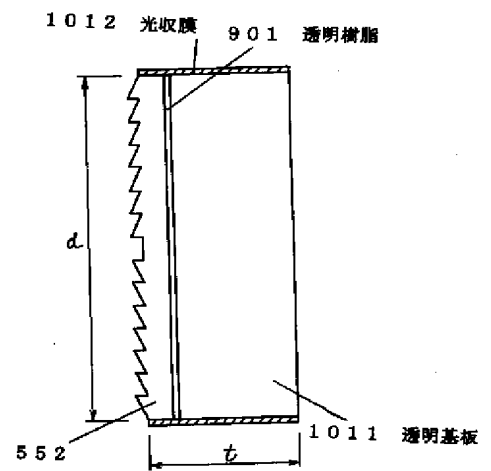
831 : 反射板
1336b : 凹レンズ



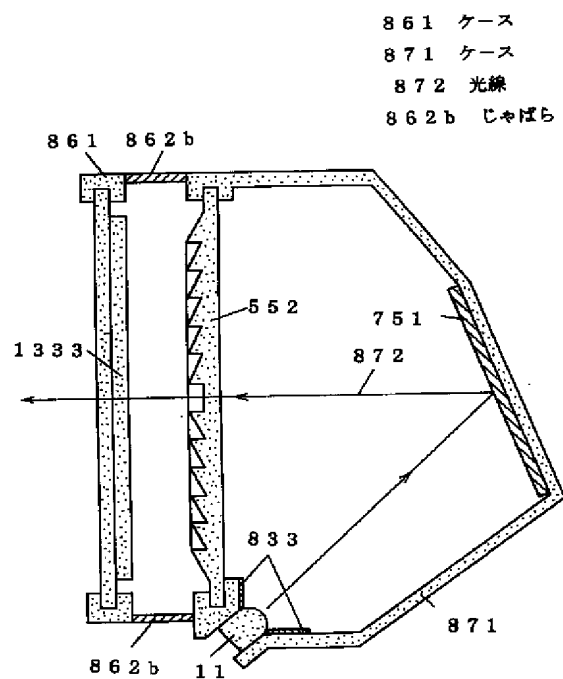
【図 8 4】



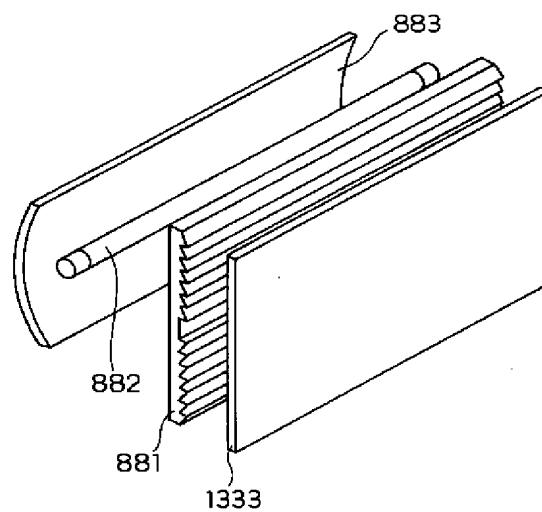
【図 1 0 1】



【図87】

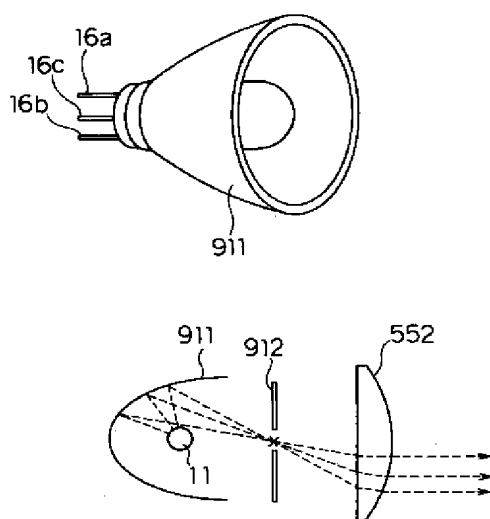


【図88】



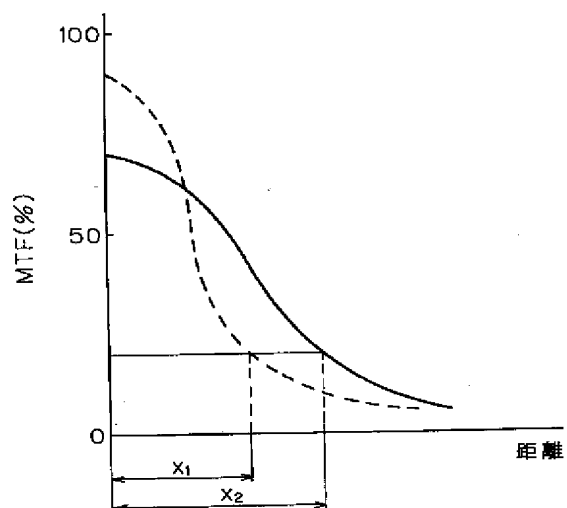
881: シリニドリカルレンズ
882: 小型蛍光管
883: 反射板

【図91】

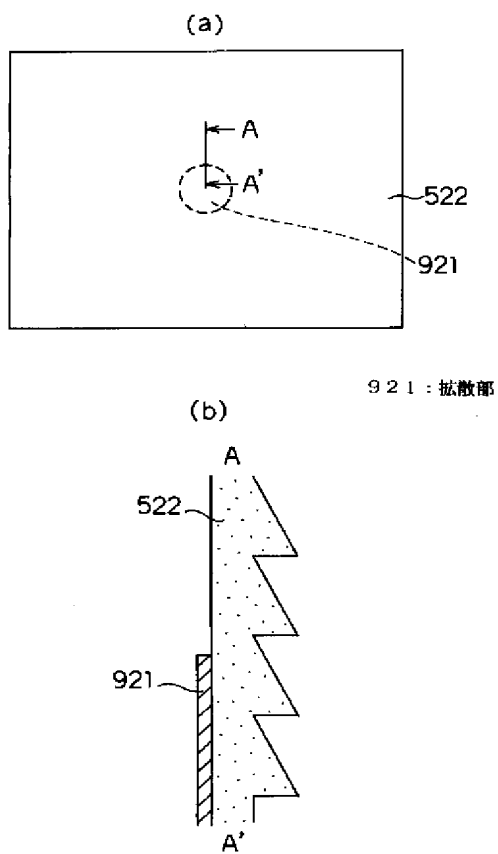


911: 楕円面鏡
912: 遮光板

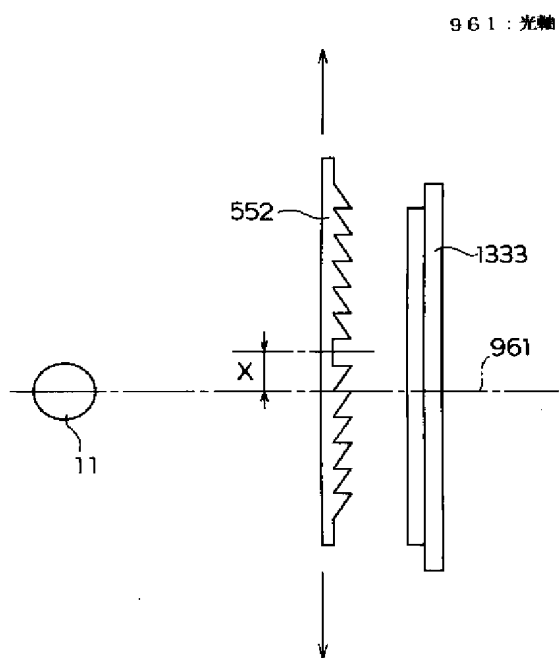
【図94】



【図92】

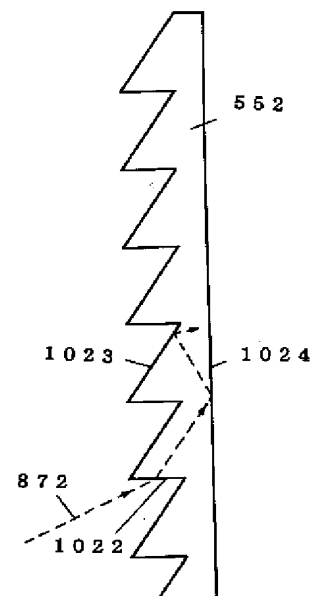


【図96】

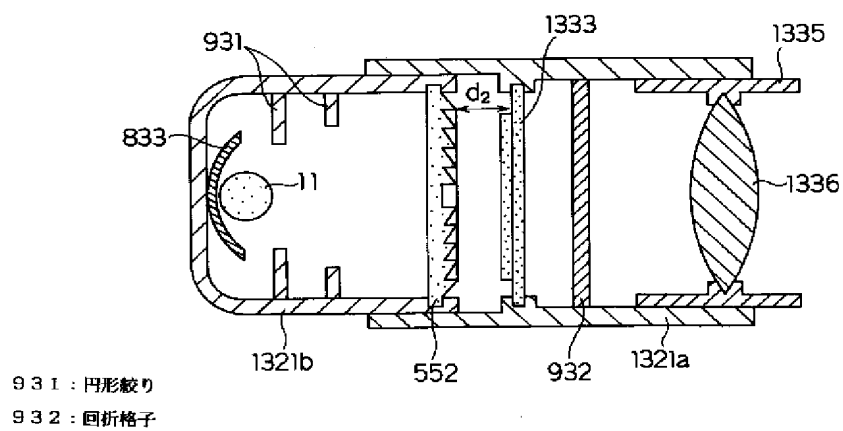


【図102】

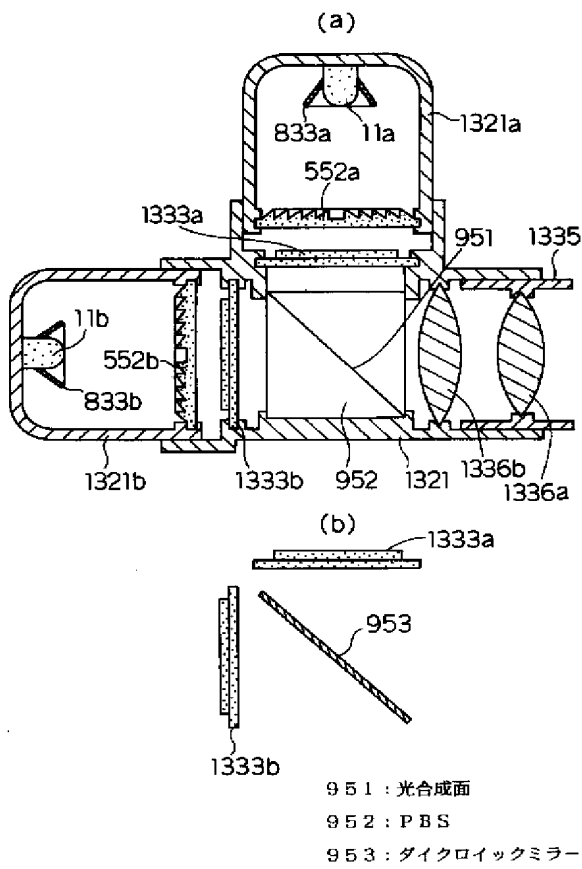
1022、1023、1024 界面



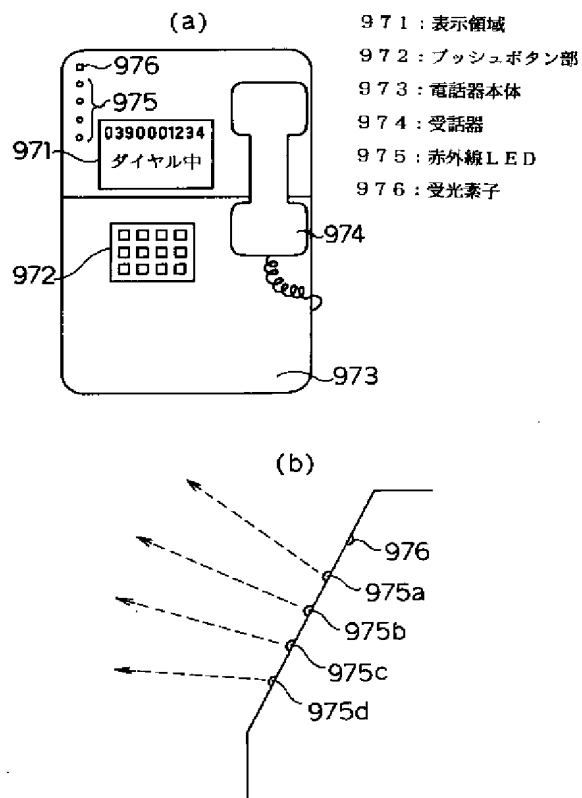
【図93】



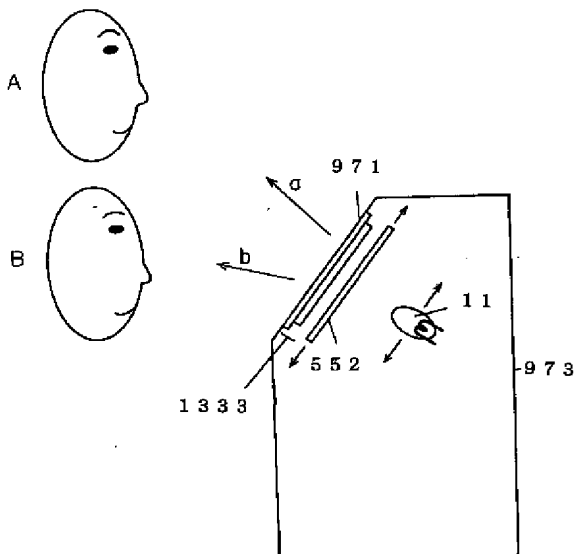
【図95】



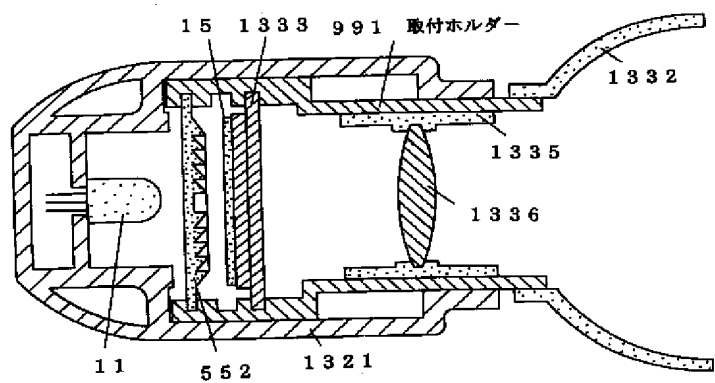
【図97】



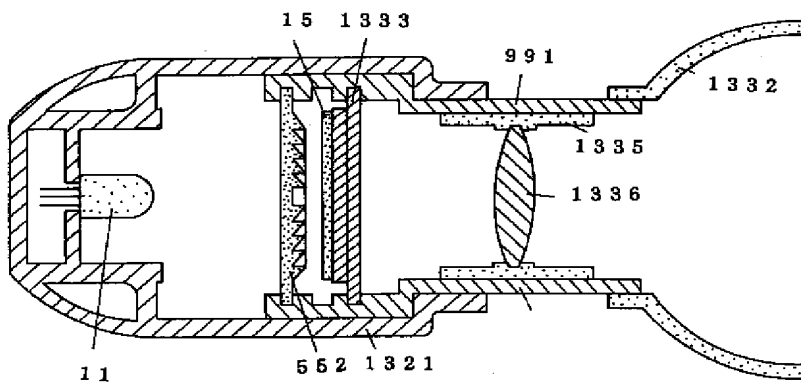
【図98】



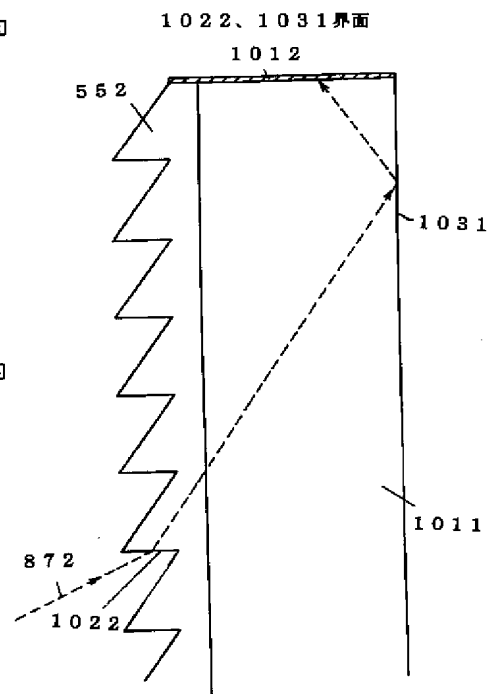
【図99】



【図100】

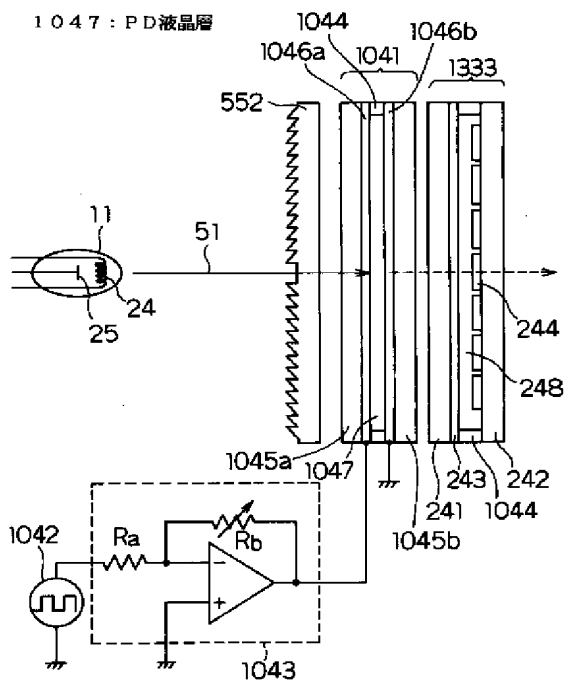


【図103】

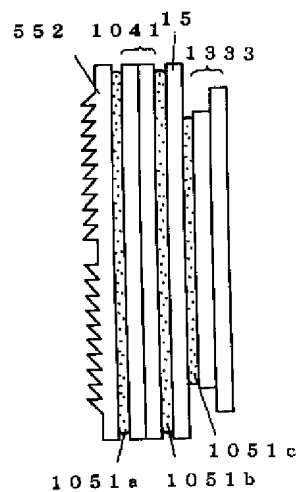


【図104】

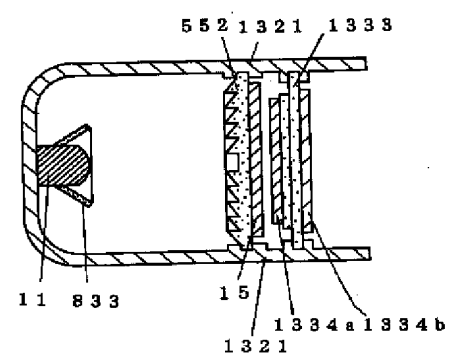
- 1041: PD液晶表示パネル
 1042: 信号発生源
 1043: 信号振幅可変器
 1044: 封止樹脂
 1045: ガラス基板
 1046: ITO電極
 1047: PD液晶層



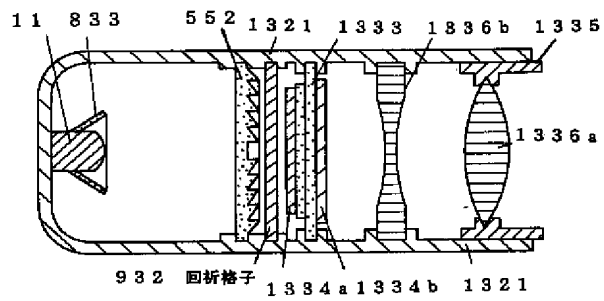
【図106】



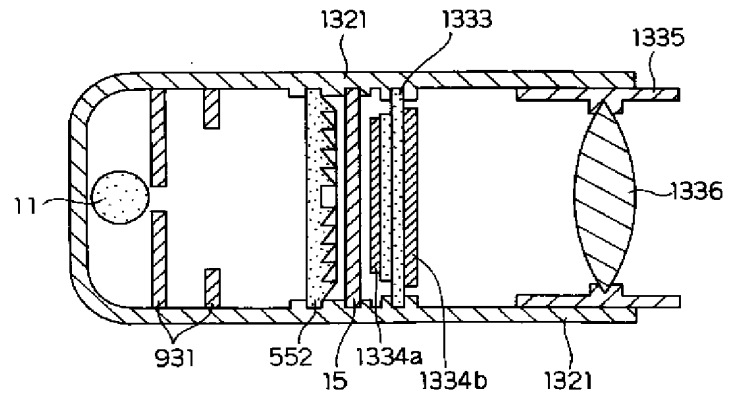
【図110】



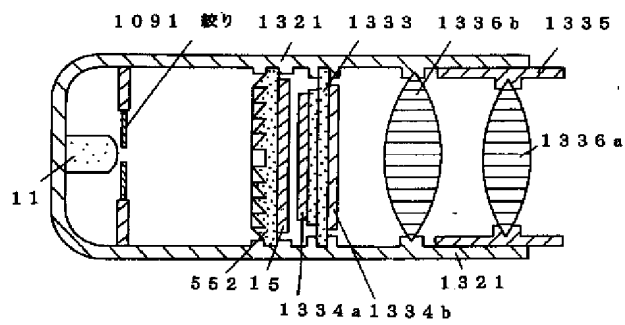
【図107】



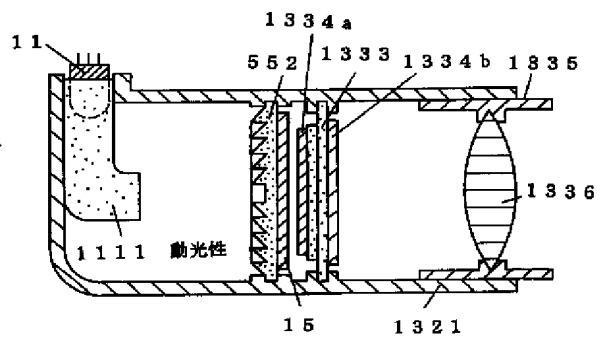
【図108】



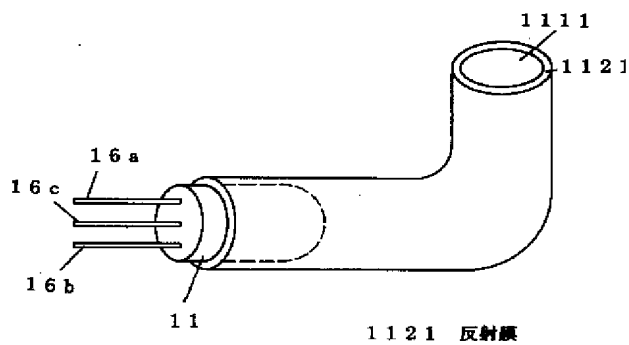
【図109】



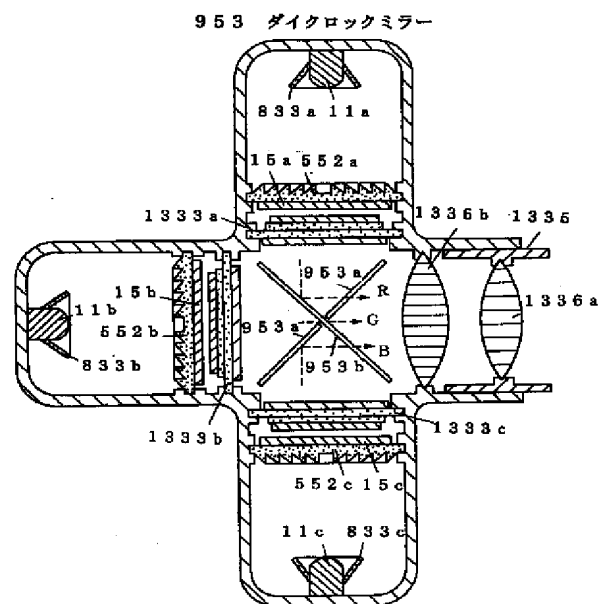
【図111】



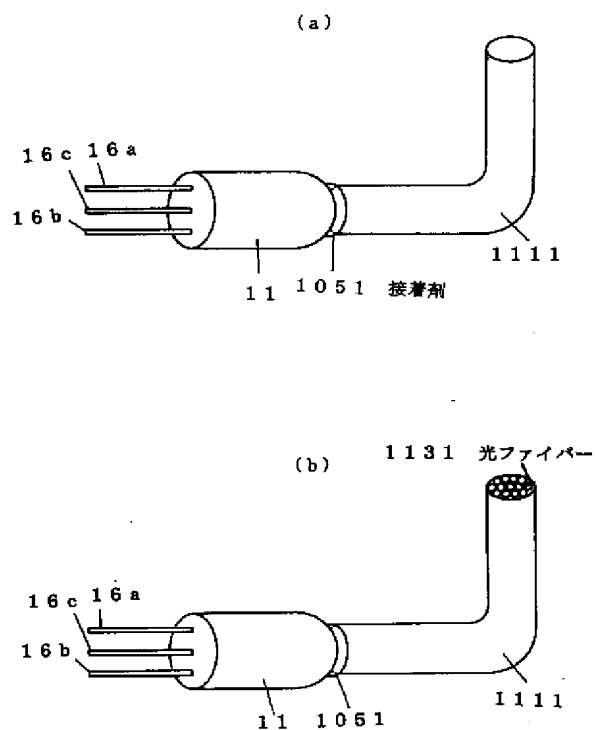
【図112】



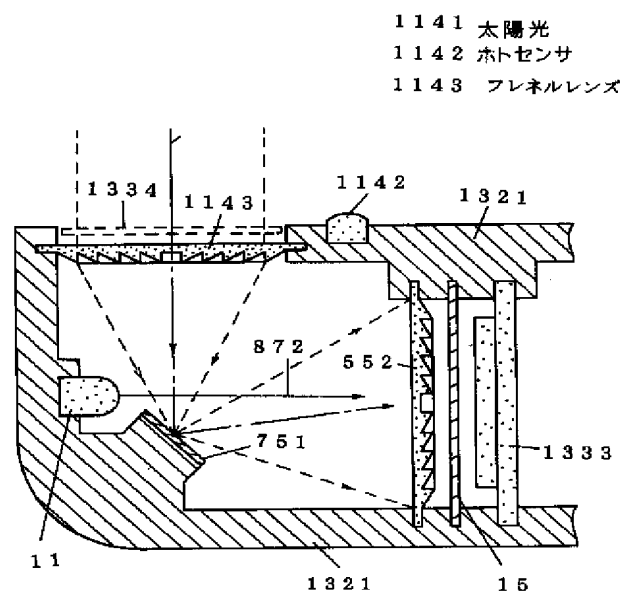
【図116】



【図113】

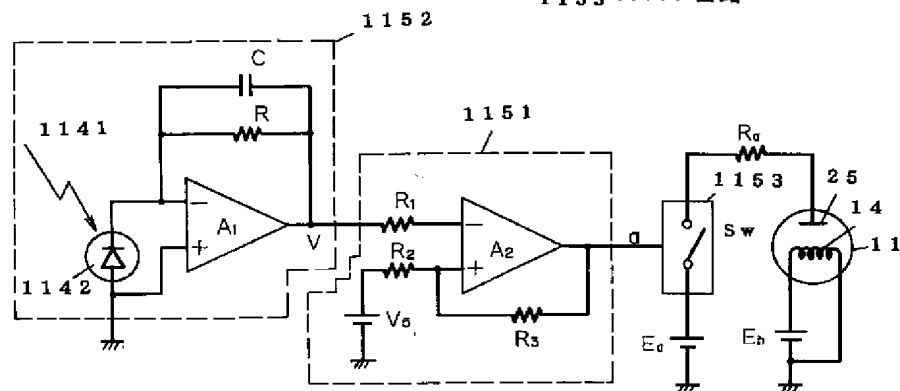


【図114】

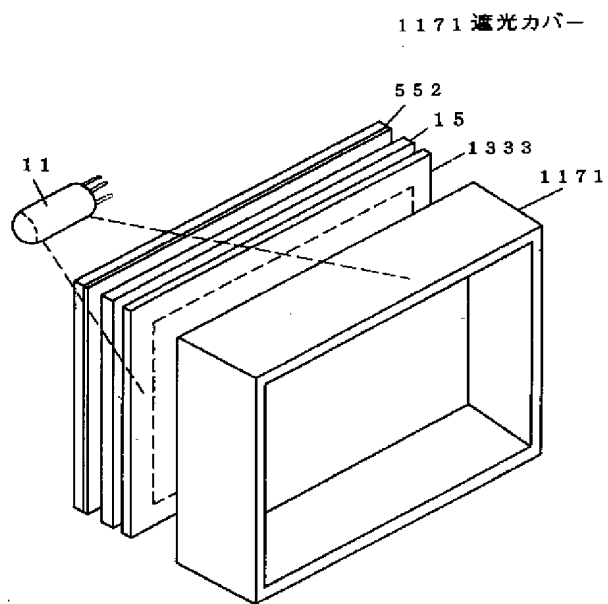


【図115】

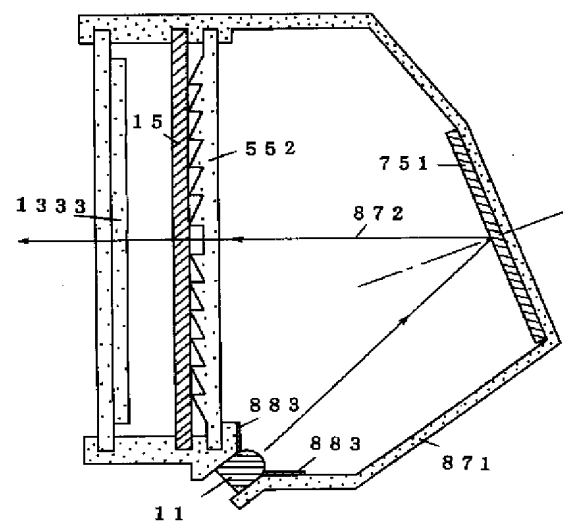
1151 ヒステリシスコンパレータ回路
1152 光検出回路
1153 スイッチ回路



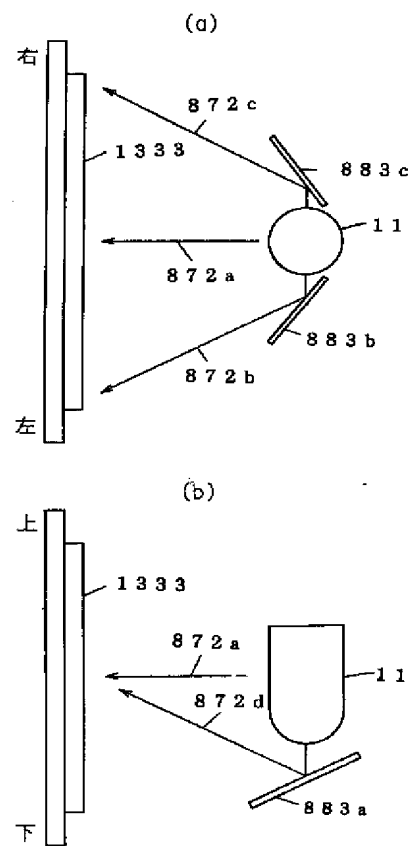
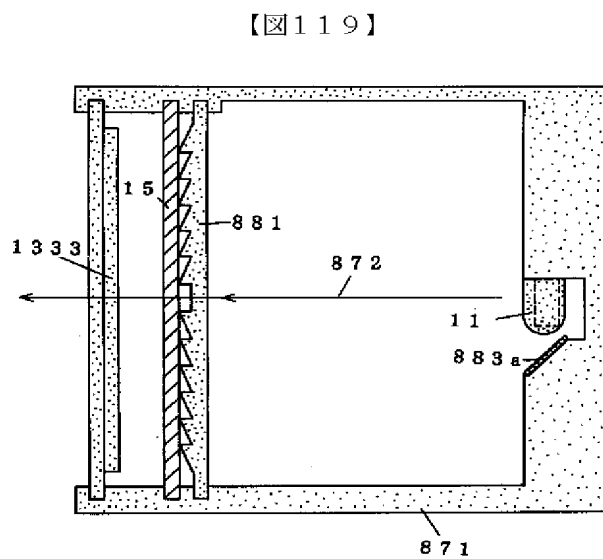
【図117】



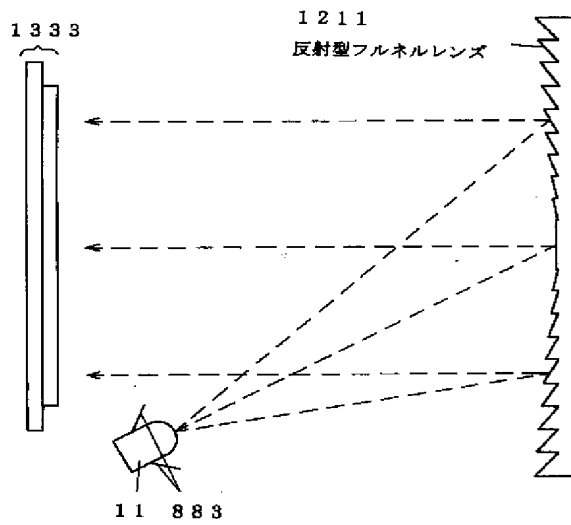
【図118】



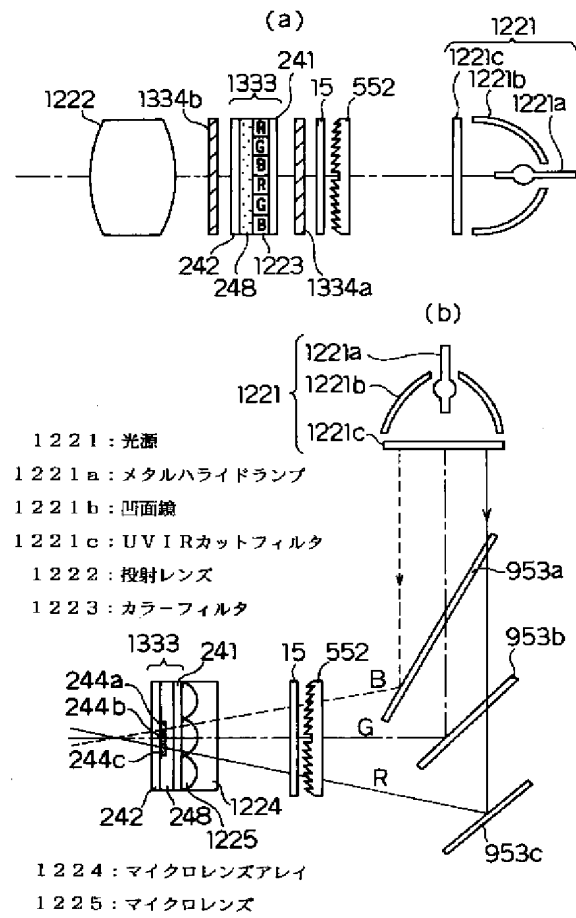
【図120】



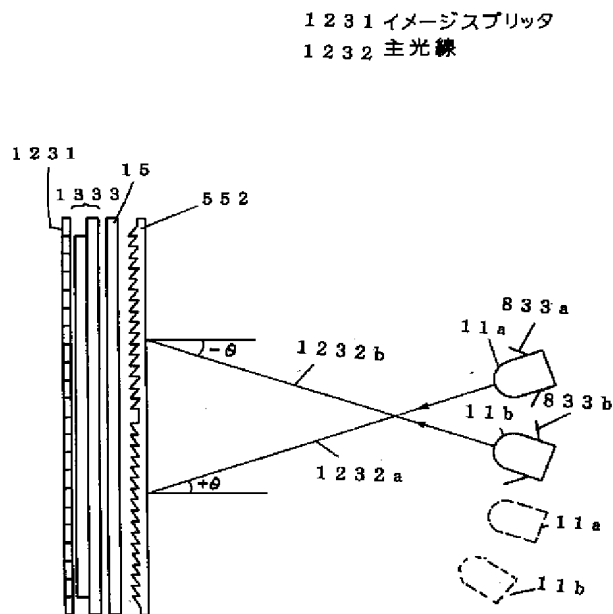
【図121】



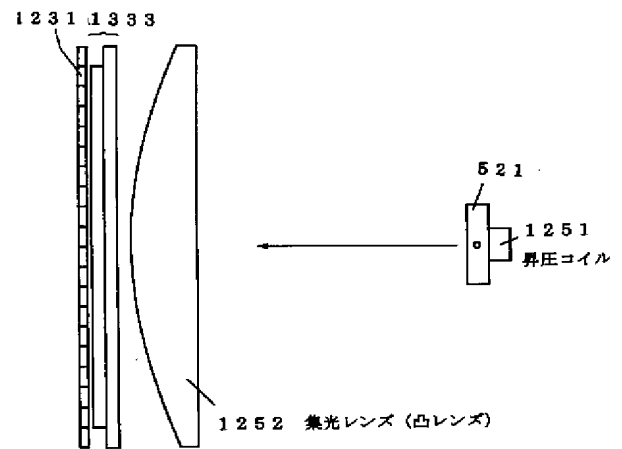
【図122】



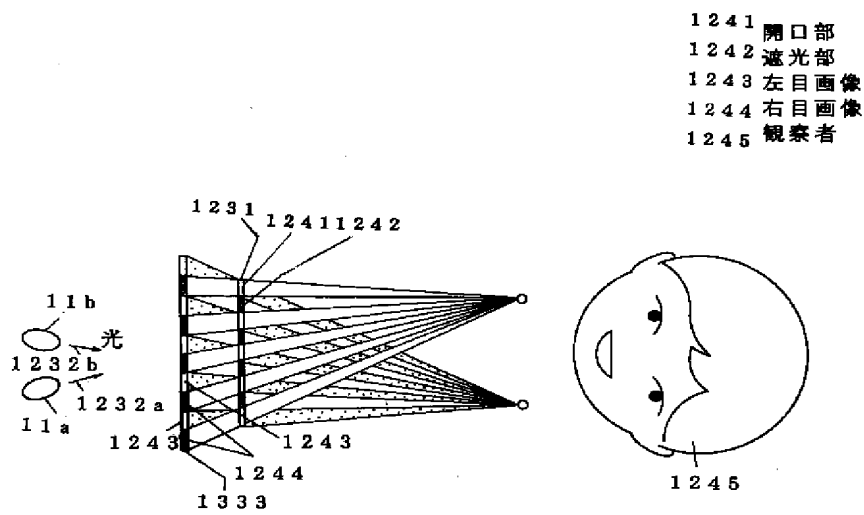
【図123】



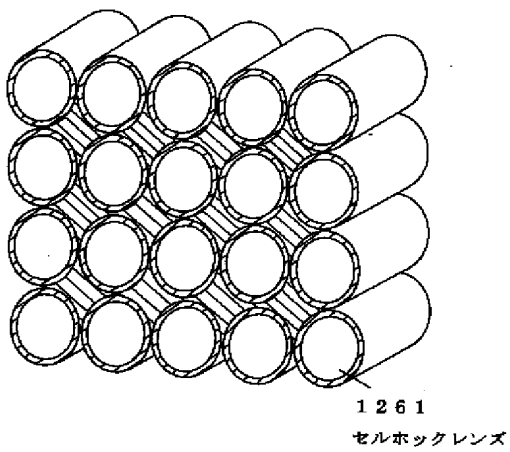
【図125】



【図124】

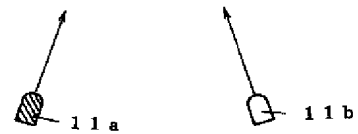


【図126】

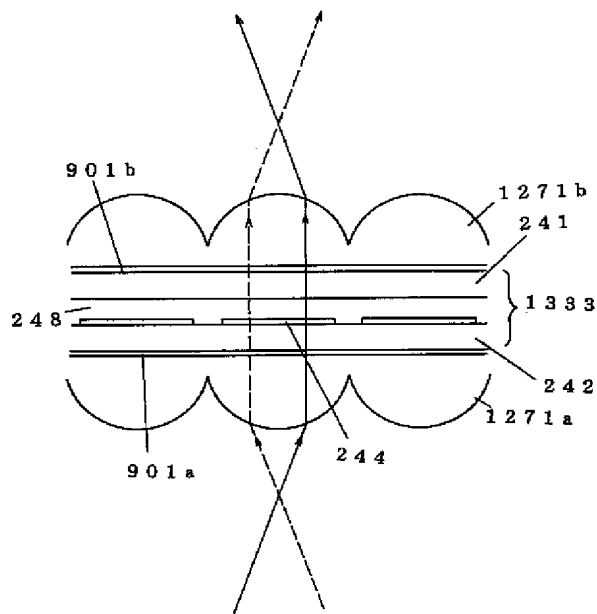


【図127】

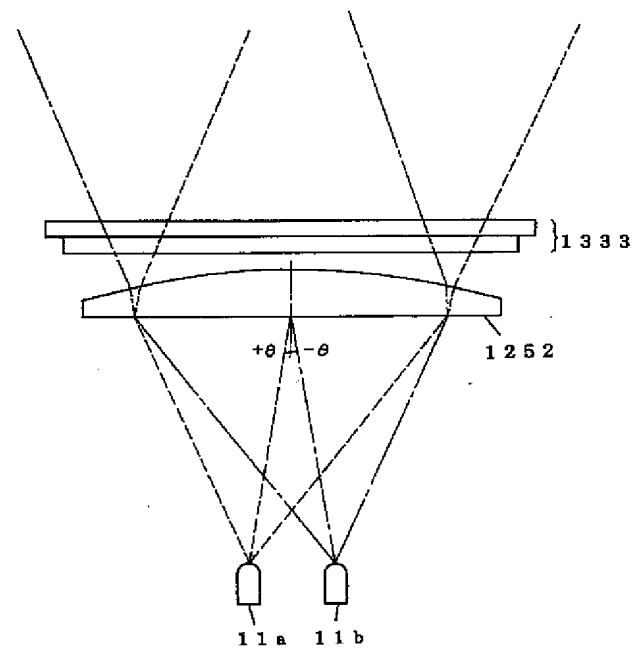
1271 レンチキュラレンズ



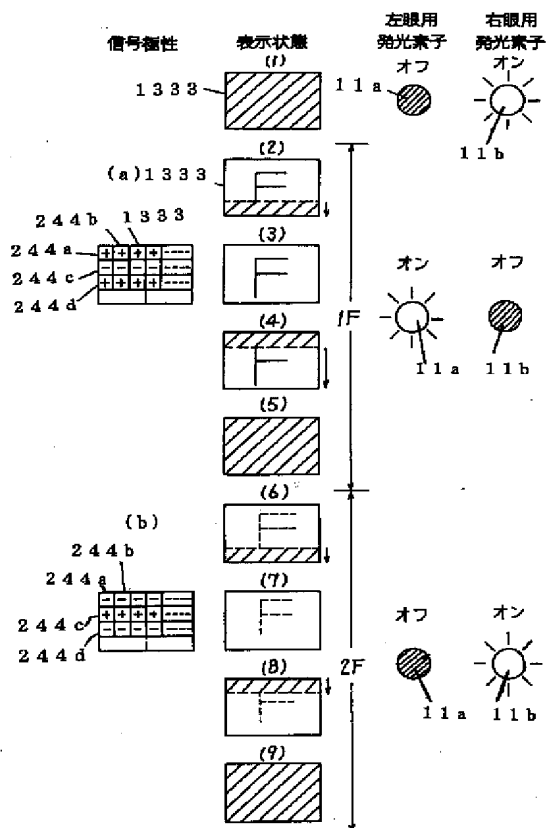
【図128】



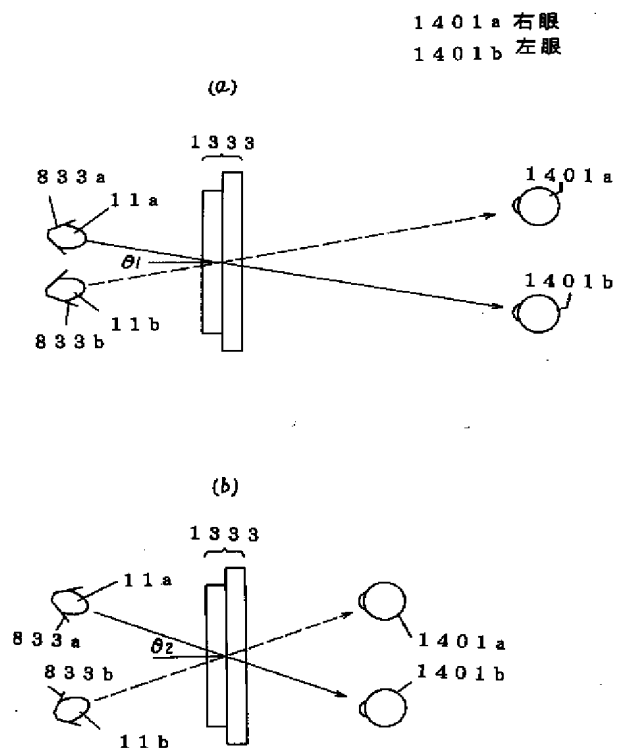
【図129】



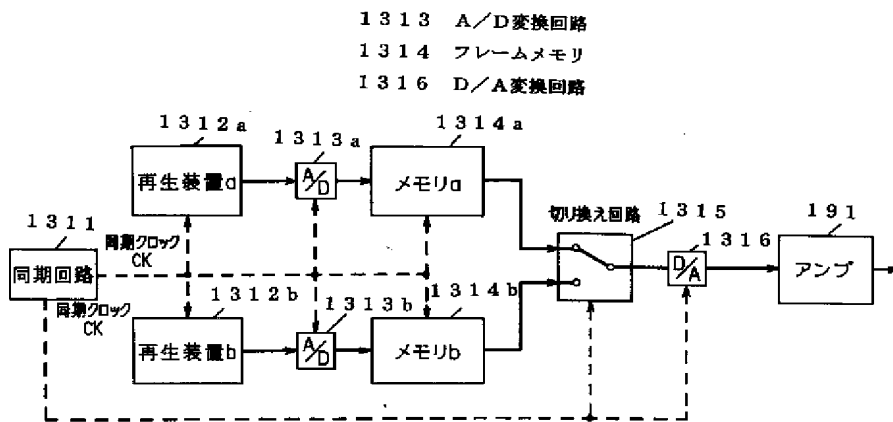
【図130】



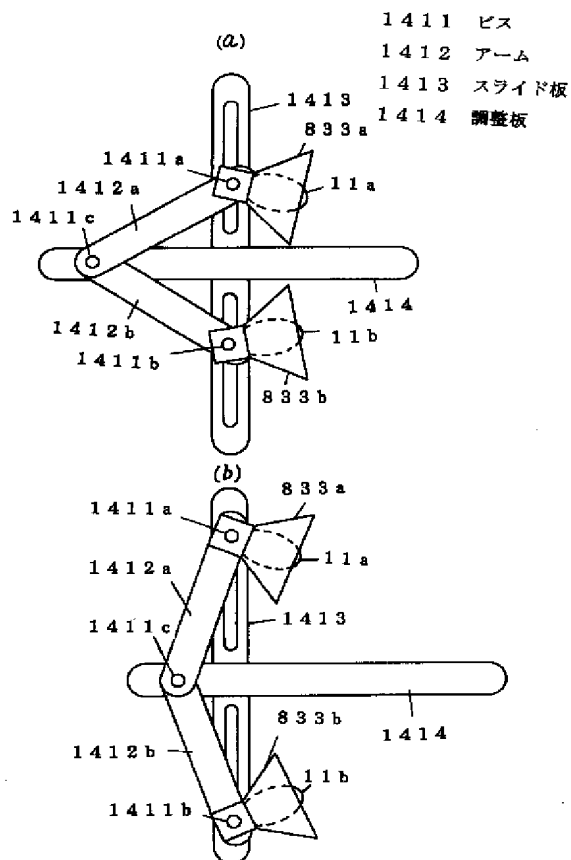
【図132】



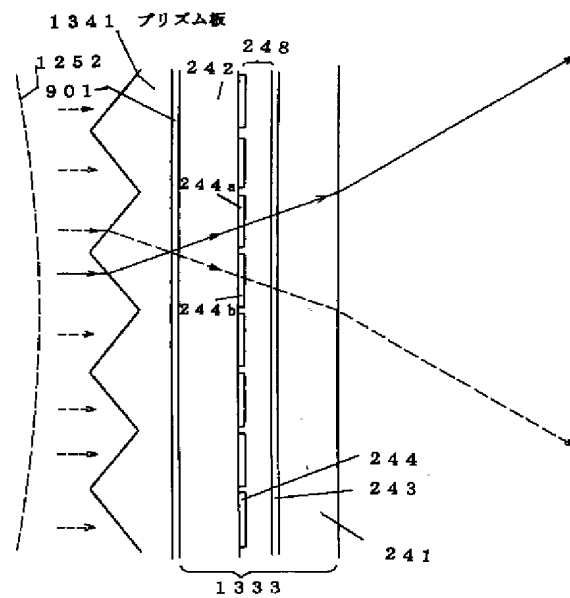
【図131】



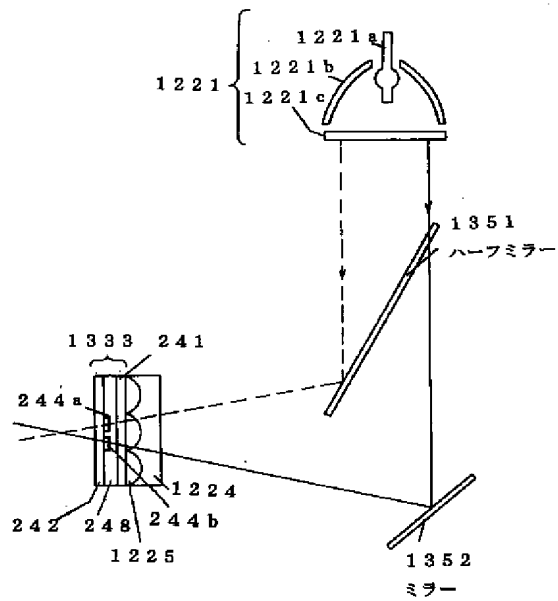
【図133】



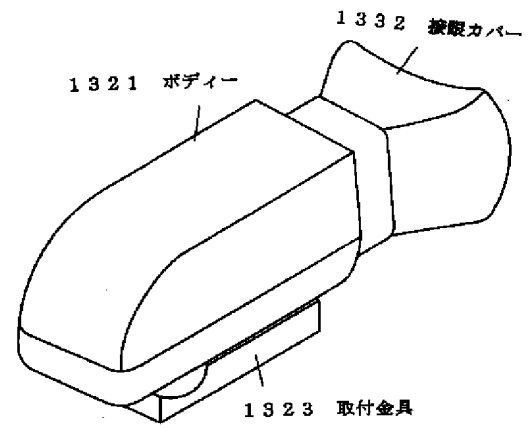
【図134】



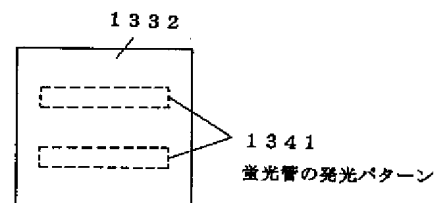
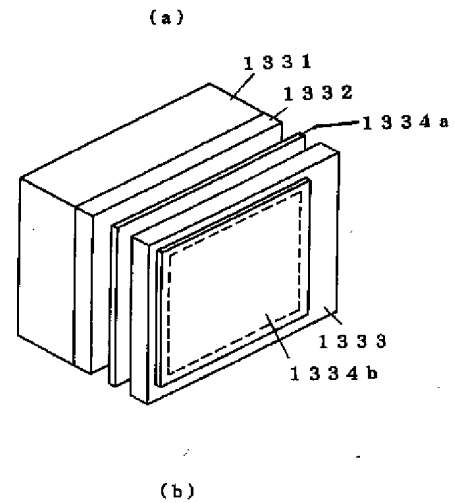
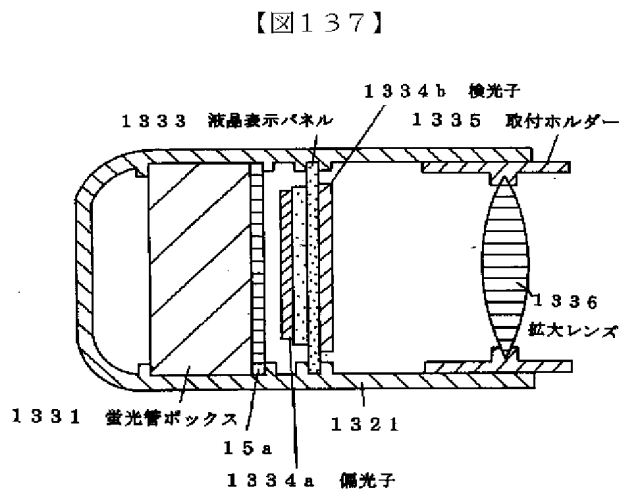
【図135】



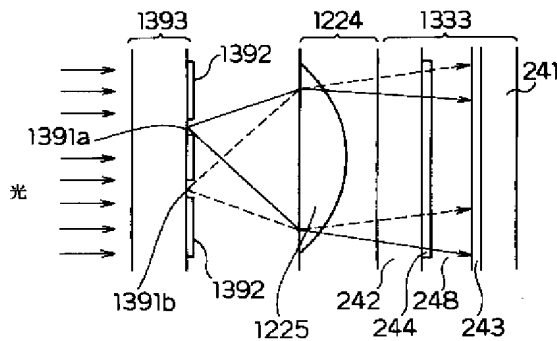
【図136】



【図138】



【図139】



1391: 穴
1392: 遮光パターン
1393: 遮光板

【図140】

Construction data									
WL	1: d (587.56)			2: F (486.13)			3: C (656.28)		
	CR	C	R	T	N1	N2	N3	SUM-T	
				.00000	1.00000	1.00000	1.00000	.000	0
1	INF	.00000000	2.500	16.10000	AIR	1.00000	1.00000	16.100	1
2	36.27499	.02756720	8.000	3.50000	AIR	1.49178	1.48920	19.600	2
3	-36.27499	-.02756720	8.000	30.49000	PMMA*	1.00000	1.00000	50.090	3
4	25.00000	.04000000	8.000	2.50000	AIR	1.49178	1.48920	52.590	4
5	INF	.00000000	8.000	3.00000	PMMA*	1.00000	1.00000	55.590	5
6	INF	.00000000	8.000	.80000	AIR	1.52190	1.51385	58.390	6
7	INF	.00000000	8.000	.80000	BK70	1.52190	1.51385	57.190	7
8	INF	.00000000	8.000	.20000	BK70	1.00000	1.00000	57.390	8
9	6.81000	.14684288	6.800	6.60000	AIR	1.52540	1.52248	62.990	9
10	-12.50000	-.08000000	6.800	4.00000	ZEONEX*	1.00000	1.00000	65.990	10
11	INF	.00000000	2.000	.00000	AIR	1.00000	1.00000	66.990	11

【図141】

spheric Surface									
1	s 2	c	CRy	CRz					
A2	.0000000D+00	-1.5000000	.0000000D+00	.0000000D+00	A4	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A5	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A7	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A8	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A10	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A11	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A13	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A14	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A16	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
2	s 3	c	CRy	CRz					
A2	.0000000D+00	-1.6000000	.0000000D+00	.0000000D+00	A4	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A5	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A7	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A8	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A10	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A11	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A13	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A14	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A16	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
3	s 9	c	CRy	CRz					
A2	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A4	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A5	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A7	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A8	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A10	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A11	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A13	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A14	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A16	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
4	s 10	c	CRy	CRz					
A2	.0000000D+00	-2.5000000	.0000000D+00	.0000000D+00	A4	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A5	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A7	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A8	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A10	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A11	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A13	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00
A14	.0000000D+00		.0000000D+00	.0000000D+00	A16	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00	.0000000D+00

【図142】

Construction data

WL		1 : d (587.58)	2 : F (486.13)	3 : C (656.28)		
CR	C	R	T	N1	N2	N3
						SUM-T
						.000 0
1	INF	.00000000	2.500	1.00000	1.00000	1.00000
			16.10000	AIR		
2	34.40000	.02906977	9.500	1.00000	1.00000	1.00000
			3.50000	AIR		
3	-34.40000	-.02906977	9.500	1.52540	1.53180	1.52246
			31.50000	ZEONEX*		
4	INF	.00000000	8.000	1.00000	1.00000	1.00000
			1.20000	AIR		
5	INF	.00000000	8.000	1.51833	1.52190	1.51385
			1.10000	BK70		
6	INF	.00000000	8.000	1.51833	1.52190	1.51385
			.20000	BK70		
7	7.25000	.13793103	7.250	1.00000	1.00000	1.00000
			5.80000	AIR		
8	-15.00000	-.06666867	7.250	1.58547	1.59844	1.57986
			2.50000	PC*		
9	INF	.00000000	4.000	1.00000	1.00000	1.00000
			.00000	AIR		
				1.00000	1.00000	1.00000
						62.000 9

【図143】

Aspheric Surface

1	s 2	ε	-1.5000000	CRy	.0000000	CRz	.0000000
		A2	.0000000D+00	A3	.0000000D+00	A4	.0000000D+00
		A5	.0000000D+00	A6	.0000000D+00	A7	.0000000D+00
		A8	.0000000D+00	A9	.0000000D+00	A10	.0000000D+00
		A11	.0000000D+00	A12	.0000000D+00	A13	.0000000D+00
		A14	.0000000D+00	A15	.0000000D+00	A16	.0000000D+00
2	s 3	ε	-1.5000000	CRy	.0000000	CRz	.0000000
		A2	.0000000D+00	A3	.0000000D+00	A4	.0000000D+00
		A5	.0000000D+00	A6	.0000000D+00	A7	.0000000D+00
		A8	.0000000D+00	A9	.0000000D+00	A10	.0000000D+00
		A11	.0000000D+00	A12	.0000000D+00	A13	.0000000D+00
		A14	.0000000D+00	A15	.0000000D+00	A16	.0000000D+00
3	s 7	ε	-.5000000	CRy	.0000000	CRz	.0000000
		A2	.0000000D+00	A3	.0000000D+00	A4	.0000000D+00
		A5	.0000000D+00	A6	.0000000D+00	A7	.0000000D+00
		A8	.0000000D+00	A9	.0000000D+00	A10	.0000000D+00
		A11	.0000000D+00	A12	.0000000D+00	A13	.0000000D+00
		A14	.0000000D+00	A15	.0000000D+00	A16	.0000000D+00
4	s 8	ε	-2.5000000	CRy	.0000000	CRz	.0000000
		A2	.0000000D+00	A3	.0000000D+00	A4	.0000000D+00
		A5	.0000000D+00	A6	.0000000D+00	A7	.0000000D+00
		A8	.0000000D+00	A9	.0000000D+00	A10	.0000000D+00
		A11	.0000000D+00	A12	.0000000D+00	A13	.0000000D+00
		A14	.0000000D+00	A15	.0000000D+00	A16	.0000000D+00

【 図 1 4 4 】

1. 放物面鏡諸元

フツ 発光部長	2. 4 mm
有効径	φ 1 7. 0 mm
焦点距離	3. 5 mm
曲率	0. 1 4 2 8 5 7
曲率半径	7 mm
フツ 奥行長	5. 1 6 mm

2. 放物面サグ量

X	Y
0	0. 00000
0. 2	1. 67332
0. 4	2. 366432
0. 6	2. 898275
0. 8	3. 34664
1. 0	3. 741657
1. 2	4. 09878
1. 4	4. 427189
1. 6	4. 732864
1. 8	5. 01998
2. 0	5. 291503
2. 2	5. 549775
2. 4	5. 798551
2. 6	6. 033241
2. 8	6. 26099
3. 0	6. 480741
3. 2	6. 69328
3. 4	6. 899275
3. 6	7. 099256
3. 8	7. 293833
4. 0	7. 483315
4. 2	7. 668116
4. 4	7. 848567
4. 6	8. 024961
4. 8	8. 197581
5. 0	8. 3666
5. 2	8. 532292
5. 4	8. 694826
5. 6	8. 854377
5. 8	9. 011104
6. 0	9. 165151

$$Y = \frac{c \cdot X^2}{2}$$

c : 曲率 (= 1 / 曲率半径)

フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁶	識別記号	弁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 5 B 41/29			H 0 5 B 41/29	Z
41/392			41/392	Z

JP9102969

Publication Title:

TWO-DIMENSIONAL IMAGE/THREE-DIMENSIONAL IMAGE COMPATIBLE
VIDEO DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP9102969

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily observe a two-dimensional/three-dimensional compatible image with no moire over a wide range by displaying a two-dimensional image with no picture element degradation while using distributed liquid crystal as a diffusing effect ON/OFF panel. SOLUTION: A distributed liquid crystal panel (diffusing effect ON/OFF panel) 106 transmits light at the time of voltage impression but scatters light at the time of no impression. When displaying a three-dimensional image, video signals are applied to a liquid crystal panel 101 so that the 1st picture element group of the liquid crystal panel 101 can be used for the right eye and the 2nd picture element group can be used for the left eye. The distributed liquid crystal panel 106 turns off a diffusing effect and does not scatter light from a beam splitting means 110 but transmits it. The left and right images are separated, the image for right eye arrives at a right eye 116 of an observer 115, the image for left eye arrives at a left eye 117, and the three-dimensional image is recognized. When displaying a two-dimensional image, the diffusing effect on the distributed liquid crystal panel 106 is turned on, light from the beam splitting means 110 is scattered and the observer 115 watches all the picture elements on the liquid crystal panel 101 in both eyes 115 and 116 so as to watch the two-dimensional image with high picture quality.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-102969

(43)公開日 平成9年(1997)4月15日

(51)Int.Cl.⁶

H 0 4 N 13/04

G 0 2 B 27/22

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 4 N 13/04

G 0 2 B 27/22

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数18 O L (全 17 頁)

(21)出願番号 特願平8-105845

(22)出願日 平成8年(1996)4月25日

(31)優先権主張番号 特願平7-125347

(32)優先日 平7(1995)5月24日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(31)優先権主張番号 特願平7-196641

(32)優先日 平7(1995)8月1日

(33)優先権主張国 日本(J P)

(71)出願人 000001889

三洋電機株式会社

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72)発明者 中山 英治

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 濱岸 五郎

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(72)発明者 山下 敦弘

大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三洋電機株式会社内

(74)代理人 弁理士 鳥居 洋

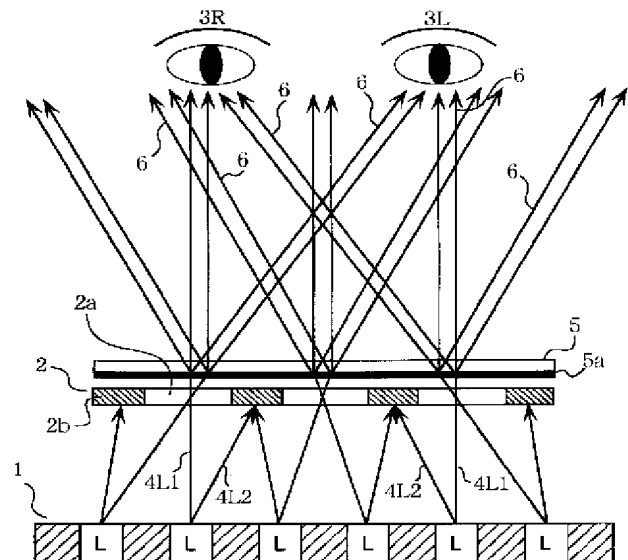
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置

(57)【要約】

【課題】 3次元映像と2次元映像とを切り換えて表示することができ、平面映像を表示する際、観察者が広い範囲の位置でモアレの無い良好な映像を観賞することができる2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置を提供する。

【解決手段】 第1の画素と第2の画素とにより表示画面を構成する液晶パネル1と、前記第1の画素からの光と前記第2の画素からの光とを左右に分離するパララックスバリア基板2とからなり、前記第1の画素と前記第2の画素とを互いに視点が異なる左眼用の画素Lと右眼用の画素Rとすることにより3次元映像を表示し、前記第1の画素と前記第2の画素とを同じ視点である左眼用の画素Lとすることにより2次元映像を表示する2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置において、前記2次元映像を表示する際、前記表示画面1aの前方に前記パララックスバリア基板2により左右に分離された第1、第2の画素からの光を拡散する拡散シート5を配置したことを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 第1の画素群と第2の画素群とにより表示画面を構成する表示パネルと、
前記表示パネルの光入射側に設けられ、平面状に発光する平面光源と、
前記表示パネルと前記平面光源との間に設けられ、前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離する分光手段と、
前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素とすることにより3次元映像を表示するときには前記分光手段からの光を拡散せずに透過するように制御され、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素とすることにより2次元映像を表示するときには、前記分光手段からの光を拡散するように制御される拡散効果ON/OFFパネルと、
を有することを特徴とする2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項2】 第1の画素群と第2の画素群とにより表示画面を構成する表示パネルと、
前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離する分光手段と、
前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素とすることによる3次元映像と、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素とすることによる2次元映像とを一つの画面上で混在させて表示する場合に、前記2次元映像が表示される領域に対応する領域では前記分光手段からの光を拡散し、前記3次元映像が表示される領域に対応する領域では前記分光手段からの光を拡散せずに透過するように制御される拡散効果ON/OFFパネルと、
を有することを特徴とする2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項3】 前記分光手段は、縦ストライプ状のバリア部と透光部とを水平方向に交互に有して成ることを特徴とする請求項1に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項4】 前記分光手段のバリア部は反射膜と光吸収膜とが積層されて成り、前記反射膜は光源側に、光吸収膜は表示パネル側にそれぞれ配置されていることを特徴とする請求項3に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項5】 2次元映像と3次元映像とが混在する映像信号を入力するとともに拡散領域情報を入力し、この拡散領域情報に基づいて前記拡散効果ON/OFFパネルの拡散効果領域を部分的に生成する駆動制御手段を備えていることを特徴とする請求項3に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項6】 前記の拡散効果ON/OFFパネルが分

散型液晶パネルであり、この分散型液晶パネルの少なくとも一方の面には電極が複数個形成され、前記複数の電極のうちの任意の一つ又は複数又は全部の電極に電圧を印加できるようになっていることを特徴とする請求項2または請求項5に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項7】 前記複数の電極に接続される信号線が拡散効果領域内では画面の水平方向に形成されていることを特徴とする請求項6に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項8】 前記の拡散効果ON/OFFパネルが分散型液晶パネルであることを特徴とする請求項1乃至請求項5に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項9】 前記表示パネルと前記拡散効果ON/OFFパネルとが互いに貼着されていることを特徴とする請求項1乃至請求項8のいずれかに記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項10】 前記分光手段と前記拡散効果ON/OFFパネルとが透明基板を共有していることを特徴とする請求項1乃至請求項9のいずれかに記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項11】 第1の画素群と第2の画素群とにより表示画面を構成する表示パネルと、
前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離する分光手段と、
前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素とすることにより2次元映像を表示するときには前記分光手段からの光を拡散するために配置され、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素とすることにより3次元映像を表示するときには光を拡散せずに透過させるために退避される光拡散手段と、
を有することを特徴とする2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項12】 前記分光手段を前記表示パネルの光出射側に配置するとともに、前記光拡散手段が配置されるときに当該光拡散手段が前記分光手段の光出射側の面に近接されることを特徴とする請求項11に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項13】 前記分光手段を前記表示パネルの光入射側に配置し、前記表示パネルを液晶パネルにより構成し、前記退避可能に配置される光拡散手段の光出射側に光出射側偏光板を設けたことを特徴とする請求項12に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項14】 前記光拡散手段を前記液晶パネルの出射側透明基板に密接配置したことを特徴とする請求項13に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項15】 前記分光手段を前記表示パネルの光入

射側に配置し、前記液晶パネルは光出射側透明基板と光入射側透明基板とを有し、前記表示パネルの光入射側透明基板よりも光出射側透明基板を薄くしたことを特徴とする請求項10、13、又は14に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項16】 前記光拡散手段を拡散シート又は拡散板で構成し、2次元映像表示状態のときには前記分光手段からの光を拡散するために前記光拡散手段を配置し、3次元映像表示状態のときには前記光拡散手段を退避させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項11乃至請求項15のいずれかに記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項17】 前記光拡散手段を一方の面に拡散部を有する拡散シート又は拡散板で構成し、前記拡散部が表示パネル側を向くように前記拡散シート又は拡散板を配置したことを特徴とする請求項11乃至請求項16のいずれかに記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【請求項18】 前記光拡散手段を回折格子にて構成したことを特徴とする請求項11乃至請求項17のいずれかに記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3次元映像と2次元映像とを切り換えて、又は、3次元映像と2次元映像を混在させて表示することができる2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、眼鏡を使用しないで立体映像を表示する方法として、レンチキュラ方式やバラックスバリア方式が提案されている。

【0003】バラックスバリア方式は、図17に示すように、互いに視点が異なる左眼用の画素Lと右眼用の画素Rとが水平方向に沿って交互に形成されている液晶パネル（表示パネル）1の光の出射側（観察者側）である光出射側に、光を通過させる開口部よりなる透過部2aと光を遮断するバリア部2bとが水平方向に沿って交互に形成されているバラックスバリア基板2を配置したものである。

【0004】前記液晶パネル1の左眼用の画素Lから出射される光のうち、適視位置にいる観察者の左眼3Lに向かって出射する光4L1は、前記透過部2aを通過して観察者の左眼3Lに入射し、観察者の右眼3Rに向かって出射する光4L2は、前記バリア部2bにより遮断され、観察者の右眼3Rには入射しない。また、前記表示画面1の右眼用の画素Rから出射される光のうち、適視位置にいる観察者の右眼3Rに向かって出射する光4R1は、前記透過部2aを透過して観察者の右眼3Rに入射し、観察者の左眼3Lに向かって出射する光4R2

は、前記バリア部2bにより遮断され、観察者の左眼3Lには入射しない。即ち、適視位置にいる観察者は、左眼3Lでは左眼用の画素Lのみを観察し、右眼3Rでは右眼用の画素Rのみを観察し、これによる両眼視差により3次元映像を鑑賞する。なお、図において、液晶パネル1は画素の配置のみを簡略的に示している。

【0005】このような3次元映像表示装置において平面映像（通常の2次元映像）を表示する場合は、前記液晶パネル1に入力する左眼用映像信号と右眼用映像信号とを同じ映像信号にすればよい。例えば、前記液晶パネル1の表示画面を左眼用映像信号のみに基づいて形成した場合、図18に示すように、液晶パネル1の表示画素は全て左眼用の画素Lとなる。これにより、適視位置にいる観察者は、左眼3Lと右眼3Rとで同じ左眼用の映像を認識するため、両眼視差は無く、通常の2次元映像を鑑賞する。

【0006】しかしながら、上述した従来の3次元映像表示装置において2次元映像を表示する場合、観察者は、適視位置にいる場合は良好な平面映像を鑑賞することができるが、適視位置から外れると、画素Lから観察者の左右の眼3L、3Rに向かって出射される光の一部4L2が前記バリア部2bによって遮断されるため、表示画像内にモアレ等を認識する。従って、モアレ等の無い良好な2次元映像を観察することができる場合は限られた位置となり、観察者は自由に動けないという問題がある。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】本発明は上記従来例の欠点に鑑みなされたものであり、3次元映像と2次元映像とを切り換えて表示することができ、2次元映像を表示する際、観察者は特定の位置に限らず、広い範囲でモアレ等の無い良好な2次元映像を観察することができる2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置を提供することを目的とするものである。

【0008】ところで、このような目的を実現した2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置としては、例えば、特開平5-107500号公報やInternational Publication Number WO94/06249 (International Application Number PCT/US 93/08412) に開示された先行技術が存在する。これらの先行技術は、ストライプ状の光源と液晶パネルとの間に、拡散効果ON/OFFパネルを配置し、2次元映像を表示するときに拡散効果をONさせるようにしている。

【0009】しかしながら、上記特開平5-107500号公報に開示された技術では、ストライプ状の光源を微小な反射ミラーによって実現しているため、微細加工技術が必要になる。このため、実現が難しいという欠点がある。

【0010】また、WO94/06249に開示された技術では、ストライプ状の光源の光出射側にレンチキュラーレンズスクリーンを配置するとともに、このレンチキュラーレンズスクリーンの作用で小さくされた前記ストライプ状の光源の像を結像させる拡散板を備える。そして、2つの光源のON/OFFとこれに同期した液晶パネルの画像表示によって3次元映像を実現するとともに、前記ストライプ状の光源とレンチキュラーレンズスクリーンとの間に配置した拡散効果ON/OFFパネルのON/OFFにより画素劣化の無い2次元映像を実現している。しかしながら、かかる技術では装置の構造が複雑になり、また、2つの比較的大きなストライプ光源を拡散板上に投影するため奥行きが大きくなり、装置が大型化するという欠点がある。

【0011】更に、上記いずれの先行技術も、3次元映像表示状態と2次元映像表示状態とが一つの画面上で混在させて形成される場合において、3次元映像と2次元映像の両方を共に高画質化することは困難であった。

【0012】この発明は、更に、拡散効果ON/OFFパネルを用いて画素劣化の無い2次元映像を表示する構成において、分光手段の構造或いは全体としての装置の構造を複雑化せず、また、装置の小型化を実現できる2次元映像/3次元映像互換型映像表示装置を提供することを目的とする。更に、3次元映像表示状態と2次元映像表示状態とが一つの画面上で混在させて形成される場合において、3次元映像と2次元映像の両方を共に高画質化することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の2次元映像/3次元映像互換型映像表示装置は、第1の画素群と第2の画素群とにより表示画面を構成する表示パネルと、前記表示パネルの光入射側に設けられ、平面状に発光する平面光源と、前記表示パネルと前記平面光源との間に設けられ、前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離する分光手段と、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素とすることにより3次元映像を表示するときには前記分光手段からの光を拡散せずに透過するように制御され、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素とすることにより2次元映像を表示するときには、前記分光手段からの光を拡散するように制御される拡散効果ON/OFFパネルと、を有することを特徴とする。

【0014】このような構成であれば、拡散効果ON/OFFパネルを用いて画素劣化の無い2次元映像を表示する構成において、分光手段を光源（バックライト）の前面に配置するだけなので簡単に縦ストライプ状の光源を実現できる。また、構造の簡素化および装置の小型化も実現できる。

【0015】前記分光手段は、縦ストライプ状のバリア

部と透光部とを水平方向に交互に有していてもよい。また、分光手段のバリア部は反射膜と光吸収膜とが積層されて成るものでもよい。また、前記反射膜は光源側に、光吸収膜は表示パネル側にそれぞれ配置されていてもよい。これによれば、光源から出射された光の吸収が低減され、光の利用効率を向上させることができる。

【0016】また、この発明の2次元映像/3次元映像互換型映像表示装置は、第1の画素群と第2の画素群とにより表示画面を構成する表示パネルと、前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離する分光手段と、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素とすることによる3次元映像と、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素とすることによる2次元映像とを一つの画面上で混在させて表示する場合に、前記2次元映像が表示される領域に対応する領域では前記分光手段からの光を拡散し、前記3次元映像が表示される領域に対応する領域では前記分光手段からの光を拡散せずに透過するように制御される拡散効果ON/OFFパネルと、を有することを特徴とする。

【0017】上記の構成によれば、3次元映像表示状態と2次元映像表示状態とが一つの画面上で混在させて形成される場合において、3次元映像と2次元映像の両方を共に高画質化することができる。

【0018】上記の2次元映像と3次元映像の混在のための信号系統の具体的な構成例としては、例えば、2次元映像と3次元映像とが混在する映像信号を入力するとともに拡散領域情報を入力し、この拡散領域情報に基づいて前記拡散効果ON/OFFパネルの拡散効果領域を部分的に生成する駆動制御手段を備えるものが挙げられる。

【0019】また、上記の構成における拡散効果ON/OFFのための構造の具体的な構成例としては、例えば、前記の拡散効果ON/OFFパネルが分散型液晶パネルであり、この分散型液晶パネルの少なくとも一方の面には電極が複数個形成され、前記複数の電極のうちの任意の一つ又は複数又は全部の電極に電圧を印加できるようにしているものが挙げられる。そして、この構成においては、前記の拡散領域情報として、前記の複数の電極のうちのいずれに電圧を印加するかを示す情報を用いることができる。

【0020】前記複数の電極に接続される信号線が拡散効果領域内では画面の水平方向に形成されていることが望ましい。これによれば、分光手段として、例えば前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離するための縦ストライプ状のバリア部と透光部とを水平方向に交互に有して成るものを用いた場合でも、前記透光部と前記電極に接続される信号線との重なりを低減でき、拡散効果OFF時（分光手段による左右光分離有効時）における前記信号線の目立ちを低減することがで

きる。なお、分散型液晶パネルの電極駆動方式としては、スタティック駆動方式やマトリックス駆動方式等を用いることができる。

【0021】前記の拡散効果ON/OFFパネルとしては、分散型液晶パネルを用いることができる。

【0022】前記表示パネルと前記拡散効果ON/OFFパネルとが互いに貼着されていてもよい。これによれば、部品点数の削減および組立の簡略化が図れる。

【0023】前記分光手段と前記拡散効果ON/OFFパネルとが透明基板を共有していてもよい。これによれば、部品点数の削減および組立の簡略化が図れる。

【0024】また、この発明の2次元映像/3次元映像互換型映像表示装置は、第1の画素群と第2の画素群とにより表示画面を構成する表示パネルと、前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離する分光手段と、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素とすることにより2次元映像を表示するときには前記分光手段からの光を拡散するために配置され、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素とすることにより3次元映像を表示するときには光を拡散せずに透過させるために退避される光拡散手段と、を有することとを特徴とする。

【0025】これにより、2次元映像を表示する際、分光手段により左右に分離された光は光拡散手段により拡散され、様々な方向に広がって出射される。このため、左眼用の画素からの光と右眼用の画素からの光とは左右に分離されずに観察者側の広い範囲に伝わり、画素劣化を生じずに2次元映像を観察することができる。一方、3次元映像を表示する際には、前記光拡散手段は表示画面の前方から退避されるので、分光手段により左右に分離された光は、そのままの分離された状態で観察者側に伝わる。

【0026】また、前記分光手段を前記表示パネルの光出射側に配置するとともに、前記光拡散手段が配置されるときに当該光拡散手段が前記分光手段の光出射側の面に近接されるようにしてもよい。これにより、分光手段で左眼用、右眼用に分離された光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で光拡散手段により拡散され、左右方向の位置関係が入れ替わることによる画質の低下を防止することができる。

【0027】前記分光手段を前記表示パネルの光入射側に配置し、前記表示パネルを液晶パネルにより構成し、前記退避可能に配置される光拡散手段の光出射側に光出射側偏光板を設けてもよい。これにより、光拡散手段を液晶パネルの表示画素に近づけることができ、該表示画素からの光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で光拡散手段により拡散され、左右方向の位置関係が入れ替わることによる画質の低下を防止することができる。

【0028】前記光拡散手段を前記液晶パネルの出射側透明基板に密接配置していてもよい。これにより、光拡散手段が液晶パネルの表示画素に近づき、左右方向の位置関係が入れ替わることによる画質の低下を防止することができる。

【0029】前記分光手段を前記表示パネルの光入射側に配置し、前記液晶パネルは光出射側透明基板と光入射側透明基板とを有し、前記表示パネルの光入射側透明基板よりも光出射側透明基板を薄くしてもよい。これにより、光出射側偏光板が一体に形成されている通常の構造の液晶パネルを用いて、光拡散手段を液晶パネルの表示画面に近づけることができ、該表示画素からの光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で光拡散手段により拡散される。

【0030】前記光拡散手段を拡散シート又は拡散板で構成し、2次元映像表示状態のときには前記分光手段からの光を拡散するために前記光拡散手段を配置し、3次元映像表示状態のときには前記光拡散手段を退避させる移動手段を備えてもよい。これにより、2次元映像と3次元映像の表示状態に応じて前記光拡散手段を移動させ、2次元映像表示モードと3次元映像表示モードの切り換えに対応することができる。

【0031】前記光拡散手段を一方の面に拡散部を有する拡散シート又は拡散板で構成し、前記拡散部が表示パネル側を向くように前記拡散シート又は拡散板を配置してもよい。これにより、表示画素と拡散部との距離が小さくなり、該表示画素からの光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で拡散されやすくなる。

【0032】前記光拡散手段を回折格子にて構成してもよく、この場合でも、必要な拡散効果を得ることができる。

【0033】

【発明の実施の形態】

(実施の形態1)以下、本発明の実施の形態を図に基づいて説明する。

【0034】図1はこの実施の形態の2次元映像/3次元映像互換型映像表示装置100を示した断面図である。この装置100は、観察者115から近い順に、表示パネルである液晶パネル101、拡散効果ON/OFFパネルである分散型液晶パネル106、分光手段110、及び平面光源であるバックライト120を配置することにより構成されている。そして、上記の液晶パネル101に分散型液晶パネル106が貼付されることにより、これらは一体化されている。

【0035】前記の液晶パネル101は、光出射側ガラス基板102と、光入射側ガラス基板103と、これら基板102、103間に設けられた液晶層101aと、前記光出射側ガラス基板102の光出射側に貼付された観察者側偏光板104と、前記光入射側ガラス基板10

3の光入射側に貼付された背面側偏光板105とを有する。この液晶パネル101は、例えば、マトリクス駆動方式により駆動され、図示しない透明画素電極に画像信号に応じて電圧が印加されることによって画像が表示される。そして、当該液晶パネル101に供給する映像信号を処理することにより、画面の縦方向に並ぶ第1の画素群と、同じく画面の縦方向に並ぶ第2の画素群とを水平方向に交互に形成し、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素としたり、或いは、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素とすることが可能である。

【0036】前記の分散型液晶パネル106は、光出射側透明シート107と、光入射側透明シート108と、これらシート107、108間に設けられた分散型液晶層109とにより構成されている。ここで分散型液晶としては、高分子中に液晶分子塊を混入させたもの、或いは網目状になった高分子中に液晶を分散させたポリマー分散型液晶があり、当該液晶材料に電圧が印加されたときに光を通過し、電圧が印加されていないときには光を散乱させるタイプ、或いは、その逆に、電圧が印加されていないときに光を透過し、電圧が印加されたときに光を散乱するタイプのいずれを用いてもよい。そして、この分散型液晶パネル106は、図示しない全面透明電極（例えば、ITO）を備えており、上記電圧の印加によって画面全体が拡散効果ONまたは拡散効果OFFとなるようになっている。

【0037】前記の分光手段110は、ガラス基板113の上面（前記分散型液晶パネル106に向く面）に縦ストライプ状の透過部110aとバリア部110bとを水平方向に交互に形成して成る。透過部110aとバリア部110bとは、前述した第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離するように所定のピッチで形成される。上記のバリア部110bは、反射膜112と光吸収膜111とから成る。反射膜112はガラス基板113上に形成され、光吸収膜111は反射膜112上に形成されている。即ち、バックライト120からの光を受ける側に反射膜112が形成されている。反射膜112の形成材料としては、例えば、Al（アルミニウム）等が用いられ、光吸収膜111の形成材料としては、酸化クロム等が用いられる。そして、前記縦ストライプ状の透過部110aとバリア部110bとは、ガラス基板113の上面にまず反射膜112の形成材料を堆積し、次いで光吸収膜111の形成材料を堆積し、前記透過部110aとなるべき部分をエッチングにより除去することにより形成することができる。

【0038】かかる構成で3次元映像を表示するには、液晶パネル101の前記第1の画素群が例えば右眼用となり、前記第2の画素群が左眼用となるように映像信号を液晶パネル101に与える。そして、前記分散型液晶

パネル106については拡散効果OFFとし、前記分光手段110からの光を拡散せずに透過する。これにより、図1に示しているように、右眼用映像と左眼用映像とが分離され、右眼用映像は観察者115の右眼116に、左眼用映像は観察者115の左眼117にそれぞれ到達し、観察者115は3次元映像を認識する。

【0039】一方、2次元映像を表示するには、液晶パネル101の前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が同じ画素となるように映像信号を液晶パネル101に与える。そして、前記分散型液晶パネル106については拡散効果ONとする。すると、図2に示しているように、前記分光手段110からの光が拡散されることになる。これにより、観察者115は両眼115、116で液晶パネル101の全ての画素を見るので、高画質な2次元映像を見ることになる。

【0040】そして、以上説明した構造においては、分光手段110が前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離するための縦ストライプ状のバリア部110bと透光部110aとを水平方向に交互に有して成るものである。かかる分光手段110をバックライト120の前面に配置するだけで簡単に縦ストライプ状の光源を実現できる。また、構造の簡素化および装置の小型化も実現できる。

【0041】また、前記分光手段110のバリア部110bは反射膜112と光吸収膜111とが積層されて成り、前記反射膜112はバックライト120側に、光吸収膜111は液晶パネル101側にそれぞれ配置されているので、バックライト120から出射された光の吸収が低減され、光の利用効率が向上する。

【0042】また、前記液晶パネル101と前記分散型液晶パネル106とが貼着により一体的に構成されているので、部品点数の削減および組立の簡略化が図れる。

【0043】（実施の形態2）次に、この発明の第2の実施の形態を図に基づいて説明する。なお、説明の便宜上、実施の形態1で説明した部材と同一の部材には同一の符号を付記する。

【0044】図3はこの実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置150を示した断面図である。この装置150は、観察者115から近い順に、表示パネルである液晶パネル101、拡散効果ON／OFFパネルである分散型液晶パネル106、分光手段140、及び平面光源であるバックライト120を配置することにより構成されている。そして、上記の液晶パネル101に分散型液晶パネル106が貼付されることにより、これらは一体化されている。

【0045】前記の液晶パネル101の構造は、実施の形態1と同じである。また、前記の分散型液晶パネル106の構造も実施の形態1と同じである。

【0046】前記の分光手段140は、実施の形態1におけるガラス基板113を持たずに前記の分散型液晶パ

ネル106の光入射側ガラス基板108を共用し、この光入射側ガラス基板108の光入射側の面に設けられる。この分光手段140は、縦ストライプ状の透過部140aとバリア部140bと水平方向に交互に形成して成り、透過部110aとバリア部110bとは、前述した第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離するように所定のピッチで形成される。上記のバリア部140bは、反射膜112と光吸収膜111とから成る。光吸収膜111は光入射側ガラス基板108上に形成され、反射膜112は光吸収膜111上に形成されている。即ち、バックライト120からの光を受ける側に反射膜112が形成されている。光吸収膜111や反射膜112の形成材料、及び透過部110aとバリア部110bの形成方法は、実施の形態と同じである。

【0047】この実施の形態2の構成であれば、前記分光手段140と前記分散型液晶パネル106とが一体的に構成され、光入射側ガラス基板108を当該分散型液晶パネル106と前記分光手段140とで共用することになり、部品点数の削減、組立の簡略化、および信頼性の向上が図れる。

【0048】(実施の形態3)この実施の形態3は、分散型液晶パネルに設けられる透明電極を複数個に分割するとともに、3次元映像と2次元映像とを一つの画面上で混在させて表示する場合に、2次元映像が表示される領域に対応する領域では分光手段からの光を拡散し、前記3次元映像が表示される領域に対応する領域では分光手段からの光を拡散せずに透過するようにしたものである。右眼用映像と左眼用映像の分離のための光学手法については、上記の実施の形態1又は実施の形態2の構成を用いてもよいし、或いは特開平5-107500号公報に開示された構成やW094/06249に開示された構成を用いてもよいし、或いはその他の構成を用いても良いものである。

【0049】図4は、分散型液晶パネルに設けられる分割型の透明電極160を示した平面図である。この分割型の透明電極160は、縦4個×横4個の合計16個の分割透明電極160a…で構成されている。そして、各分割透明電極160aに接続される信号線161は、画面内(拡散効果領域内)では画面の水平方向に形成されている。これにより、分光手段として、例えば実施の形態1、2で示した分光手段110(140)を用いた場合でも、前記透光部110a(140a)と信号線161との重なりを低減でき、分散型液晶パネルの拡散効果OFF時(分光手段による左右光分離有効時)における前記信号線161の目立ちを低減することができる。なお、図4では、分散型液晶パネルの電極駆動方式としてスタティック駆動方式が採用されるが、マトリックス駆動方式等を用いてもよいものである。

【0050】図5(a)(b)は、2次元映像と3次元映像とが混在する映像信号をコンピュータ170から入

力するとともに、拡散領域情報として前記の分割透明電極160aのうちのいずれに電圧を印加するかを示す情報(以下、これをバリア位置情報という)もコンピュータ170から入力し、このバリア位置情報に基づいて分散型液晶パネル171の拡散効果領域を部分的に生成するようにした構成例を示している。なお、図5(b)では、分割透明電極160aの個数を16個とし、各電極にa0~a3, b0~b3, c0~c3, d0~d3の符号を付記している。

【0051】前記の映像信号は、コンピュータ170のビデオボード170aから映像表示装置Xの映像再生部174に入力され、この映像再生部174は、図5(a)(b)では図示されていない液晶パネルを前記映像信号に従って駆動することになる。具体的な一例を説明すると、上記の映像信号は、コンピュータ170内に蓄えられた映像データを前記ビデオボード170aで伸長して出力したものであり、例えば、図6(a)に示すように、1フィールドを左右に2分割し、左側に左眼用映像(L-ch)、右側に右眼用映像(R-ch)が入るフォーマットが採用される。映像再生部174では、前記映像信号を受け取ると、左眼用映像が左眼に、右眼用映像が右眼にそれぞれ入射されるように映像信号を処理する。また、前記映像再生部174が上記フォーマットと異なる図6(b)に示すような上下2分割タイプのフォーマットの映像を処理するようになっているのであれば、コンピュータ170は、そのようなフォーマットに対応する映像信号をビデオボード170a上で生成すればよい。また、映像再生部174が左眼用映像(L-ch)と右眼用映像(R-ch)とを個別に入力できるパラレル入力対応であれば、コンピュータ170側ではビデオボード170aを2セット用意し、各々において映像信号を生成すればよい。

【0052】前記のバリア位置情報は、通信インターフェースであるRS232cを用いてこの実施の形態の映像表示装置Xに供給される。映像表示装置Xに設けられた駆動回路172は、インターフェース回路173からバリア位置情報をデコードした情報を入手し、この情報に従って任意の分割透明電極160aをON/OFF制御する。具体的には、コンピュータ170側でバリア位置情報をコード化し、これをRS232cを用いて映像表示装置Xに供給する。映像表示装置Xのインターフェース回路173は、上記のコードをデコードし、駆動回路172に各分割透明電極160aのON/OFF情報を与える。駆動回路172は、ON/OFF情報に従って分割透明電極160aをON/OFF制御する。

【0053】より具体的には、図7の図表に示すように、例えば、画面全体が3次元映像である再生映像Aに対しては、“オールOFF”といったバリア位置情報を、例えば、“0000000000000000”というようにコード化し、これをRS232cを用いて映像表示装置Xに供

給する。映像表示装置Xのインターフェース回路173は、上記のコードをデコードし、このデコード情報を駆動回路172に与える。すると、駆動回路172は、全ての画面において拡散効果がOFFとなるように分割透明電極160a…を制御する。これにより、画面全体において3次元映像を認識できることになる。また、画面の上半分が3次元映像である再生映像Bに対しては、“a0b0c0d0a1b1c1d1をOFF”といったバリア位置情報を、例えば、“0000000011111111”というようにコード化して供給すればよく、これにより、画面上半分のみで拡散効果がOFFされ、画面上半分において3次元映像を観察できるとともに、画面下半分において2次元映像を画質の劣化無く見ることができる。更に、画面の左半分が3次元映像である再生映像Cに対しては、“a0b0a1b1a2b2a3b3をOFF”といったバリア位置情報を、例えば、“0011001100110011”というようにコード化して供給すればよく、これにより、画面左半分のみで拡散効果がOFFされ、画面左半分において3次元映像を観察できるとともに、画面右半分において2次元映像を画質の劣化無く見ることができる。

【0054】そして、時間の経過によって、再生映像がA→B→Cというように変化していく場合の対策としては、以下のことが考えられる。

(1) 再生映像がコンピュータ170にセットされた記録媒体を再生することにより得られるものである場合は、前記記録媒体に再生映像がA→B→Cというように変化するという情報及び変化タイミングの時間情報もバリア位置情報の中に組み込む。

(2) 再生映像が、コンピュータ同士の通信によって得られるものである場合は、再生映像がA→B→Cというように変化する毎に送信側からバリア位置情報を送ってもらう。

(3) 再生映像がコンピュータ170自身の処理によってA→B→Cのように変化する場合は、コンピュータ170自身でバリア位置情報を生成することができる。

(4) 再生映像が予め決められたタイムスケジュールによってA→B→Cのように変化する場合は、コンピュータ170が時間を計測し、この時間に従ってバリア位置情報を生成する。

【0055】図8は、上記(4)の方法において、N=1～N=99までの再生映像を表示していく場合におけるコンピュータ170の処理を示したフローチャートである。まず、初期設定として、N=1の処理およびタイマリセット処理を行う(ステップ1)。次に、N=100か否かを判断する(ステップ2)。Nが100であれば終了し、Nが100でなければ、Nの映像およびNのバリア位置情報を出力する(ステップ3)。次に、Nについての表示時間が経過したか否かを判断し(ステップ4)、経過したなら、Nをインクリメントし(ステップ5)、ステップ2に進む。

【0056】なお、上述した(1)～(4)の処理は一例であり、これに限るものではない。再生映像と、その映像についてのバリア位置情報とが同期してコンピュータ170側から出力されるようになっていけばよい。

【0057】以上説明したように、この実施の形態の2次元映像/3次元映像互換型映像表示装置であれば、3次元映像表示状態と2次元映像表示状態とが一つの画面上で混在させて形成される場合において、3次元映像と2次元映像の両方を共に高画質化することができる。

【0058】(実施の形態4)以下、図面を参照しつつ本発明の第4の実施の形態を詳細に説明する。

【0059】図9は第4の実施の形態の映像表示装置において平面映像を表示する際の概略構成を示す平面図であり、図17と同一部分には同一符号を付し、その説明は割愛する。本実施の形態の映像表示装置では、平面映像を表示する際、図9に示すようにパララックスバリア基板2の光の出射側(観察者側)である出光側には拡散シート5が配置されている。前記拡散シート5は光の入射側(バリア基板2側)である入光側の面に光を拡散させながら透過させる拡散透過性を有する拡散部5aが形成されている。

【0060】この第4の実施の形態の映像表示装置では、平面映像を表示する際、液晶パネル1の表示画面を構成する第1、第2の画素は全て同じ視点である画素、例えば左眼用の画素Lのみよりなる。

【0061】前記左眼用の画素Lから出射された光のうち、パララックスバリア基板2の透過部2aを通過した光4L1は拡散シート5の拡散部5aで拡散され、様々な方向の拡散光6となって、拡がって出射される。

【0062】従って、表示画面の前方(拡散シート5の光の出射側)では、表示画面に表示されている全ての画素Lからの拡散光6が均等に伝わる。このため、観察者は立体映像を表示する際における適視位置、あるいは前記適視位置から外れた位置の何れの位置であっても、液晶パネル1の表示映像、即ち通常の平面映像をモアレの無い良好な状態で鑑賞することが出来る。

【0063】次に、この実施の形態の映像表示装置において、立体映像を表示する場合は、前記拡散シート5を取り外し、液晶パネル1の表示画面を構成する第1、第2の画素を図17に示すように互いに視点が異なる左眼用の画素Lと右眼用の画素Rとにより構成すれば良い。

【0064】この場合、前述で説明したように、適視位置にいる観察者は左眼3Lで左眼用の画素Lを認識し、右眼3Rで右眼用の画素Rを認識することにより立体映像を鑑賞することが出来る。

【0065】尚、前記拡散シート5は光の入射側の面に拡散部5aが形成されているが、光の出射側の面に拡散部を形成してもよい。但し、拡散部は液晶パネルからの距離が短い方が画像のボケが小さくなるため、この点を考慮すれば、入射側の面に設けた方がよい。

【0066】また、前記拡散シート5の取り付け、取り外しは、図10に示すように、拡散シート5と透明シート7とが連結している1枚のシート8をローラ9a、9bに巻き付け、立体映像を表示するモードでは図10(a)に示すように、透明シート7が液晶パネルの表示画面1aの前方に位置するように前記ローラ9a、9bを回転させ、平面映像を表示するモードでは図10(b)に示すように、拡散シート5が表示画面1aの前方に位置するように前記ローラ9a、9bを回転させることにより行うことが出来る。

【0067】尚、前記拡散シート5はポリカーボネイトフィルムあるいはポリエチレンテレフタレートフィルムの表面にローリング加工や放電処理を施して拡散部5aとなる凹凸を形成したものである。

【0068】また、フィルム状の拡散シートに代えて板状の拡散板でもよく、この場合はアクリルを溶かしたものに乳剤を加えて板上に固めたもの、あるいはガラス板上にガラスの粉、金属の粉、松やに等を含有しているセラミック塗料を塗布するか、またはガラス板上に艶消し剤及び白顔料を含有する有機塗料を塗布することにより形成することが出来る。

【0069】また、前記拡散シートあるいは拡散板を、光を左右方向に拡散させる回折格子にて形成してもよい。また、前記拡散シートに代えて、パララックスバリア基板2の光の出射側にポリマー分散型液晶パネルを配置しても良い。この場合、立体映像を表示する際は、前記分散型液晶パネルの液晶を透明(オン)状態にすることにより、図17に示す光の進行状態と同じ状態にして適視位置にいる観察者に立体映像を認識させることが出来、また、平面映像を表示する際は、前記ポリマー分散型液晶パネルの液晶を散乱(オフ)状態にすることにより、パララックスバリア基板2の透過部2aを通過した光を拡散させ、適視位置あるいは適視位置から外れた位置の何れの位置であっても、観察者にモアレの無い良好な平面映像を認識させることが出来る。

【0070】尚、上述の第4の実施の形態の場合、拡散板5がパララックスバリア基板2から離間した状態では、図11に示すように、パララックスバリア基板2の透過部2aを通過した各画素からの光が交差し、左右方向の位置関係が入れ替わった状態で拡散部5aで拡散され、観察者の眼に入射する。このため、観察者が認識する平面映像は、画質が劣化するという問題が生じる。

【0071】上述の問題を解消するには、画素からパララックスバリア基板2までの距離をT1、画素から拡散部5aまでの距離をT2とした場合、 $T1 = T2$ あるいは $T1 > T2$ の条件を満たす必要がある。

【0072】即ち、上述の第4の実施の形態の場合、 $T1 = T2$ の条件を満足するには、拡散板5の拡散部5aをパララックスバリア基板2に殆ど密着させた状態で配置する必要がある。このようにすると、図12に示す

ように、パララックスバリア基板2の透過部2aを通過した光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で拡散部5aで拡散され、観察者の眼に入射する。従って、観察者は上述のような画質劣化の無い良好な平面映像を認識することが出来る。なお、図12では、光の左右方向の位置関係が作図の関係で入れ替わって見えるが、パララックスバリア基板2の厚みは薄いので、光は拡散部5a上で交り、入れ替わりは生じない。

【0073】また、特に図示しないが、拡散板を液晶パネルとパララックスバリア基板との間に配置するように構成してもよく、この場合は $T1 < T2$ となり、上述と同様の効果を得ることが出来る。

【0074】尚、上述の第4の実施の形態では、分光手段としてパララックスバリア基板2を用いたものについて説明したが、レンチキュラレンズにより左右に光を分離するものでもよい。

【0075】(実施の形態5) また、特開平1-156791号公報に開示されているように、表示パネルに光が入射する前に、入射側バリア基板により左眼用の光と右眼用の光とに分離する構成のものに対しても、本発明は適応可能である。

【0076】しかしながら、このような入射側バリア基板を用いた構成のものにおいても、液晶パネル1の各画素から拡散板5までの距離が大きくなると、図13に示すように、液晶パネル1の各画素からの光は、左右方向の位置関係が入れ替わった状態で拡散部5aで拡散され、観察者の眼に入射する。従って、上述と同様に観察者が認識する平面映像は、画質が劣化するという問題が生じる。尚、図中、10が入射側バリア基板であり、光を通過させる開口部よりなる透過部10aと光を遮断するバリア部10bとが水平方向に沿って交互に形成されている。

【0077】上述の問題を解消するには、入射側バリア基板10から画素までの距離をT3、画素から拡散部5aまでの距離をT4とした場合、 $T3 = T4$ あるいは $T3 > T4$ の条件を満たす必要がある。

【0078】即ち、拡散板5を液晶パネル1の各画素に近付けて配置することにより、図14に示すように、液晶パネル1の各画素からの光は、左右の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で拡散部5aで拡散され、観察者の眼に入射する。従って、観察者は画質劣化の無い平面映像を認識することが出来る。

【0079】図15は、図14に示すようなこの実施例の形態の映像表示装置を実際に実現するための液晶パネル1及び拡散板5の具体的な構成を示す図である。図15中、11は光の入射側偏光板、12は位相差フィルム、13は入射側透明基板、14は表示電極、15は液晶層、16は透明電極、17はシール部、18は出射側透明基板、19は位相差フィルム、20は出射側偏光板

である。これらにより液晶パネル1が構成されている。そして、位相差フィルム19及び出射側偏光板20は画面よりも大きく形成されている。

【0080】平面映像表示時には、前記液晶パネル1の出射側透明基板18の出射側の面には、拡散部5aが接するように拡散板5が配置される。前記拡散板5の光の出射側の面には、前記位相差フィルム19が貼着され、この位相差フィルム19は出射側偏光板20に貼着されており、図10(a)(b)に示すような機構により位相差フィルム19と出射側偏光板20と拡散板5とが一体に移動する。このため、平面映像表示時には図15に示すような状態になり、立体映像表示時には拡散板5、位相差フィルム19及び出射側偏光板20が液晶パネル1の前面(出光側)より除去され、位相差フィルム19と出射側偏光板20のみが形成されている部分が再び画面上に来る。

【0081】このような構成であると、平面映像表示時には、図15に示すように、出射側透明基板18の出光側の面に、位相差フィルムや出射側偏光板を介さずに密接して拡散部5aが位置するので、出射側透明基板の出射側の面に位相差フィルムや出射側偏光板を備える通常の液晶パネルを用いた場合に比べて、表示画素として機能する表示電極14から拡散部5aまでの距離が小さくなる。即ち、前述の $T3 > T4$ の関係となり、液晶パネル1の各画素からの光は、図14に示すように、左右の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態に拡散部5aで拡散され、観察者は画質劣化の無い良質な平面映像を鑑賞することが出来る。

【0082】図16は、図14に示すような第5の実施の形態の映像表示装置を実際に実現するための液晶パネル1及び拡散板5の図15とは別の具体的な構成を示す図であり、図15と同一部分には同一符号を付してある。

【0083】この図16の構成では、入射側透明基板13の厚み $t1$ に比べて出射側透明基板18の厚み $t2$ の方が小さい。そして、前記出射側透明基板18の出射側の面に位相差フィルム19、更に、出射側偏光板20が貼着されており、これらにより液晶パネル1が構成されている。

【0084】そして、平面映像表示時には、図16に示すように、出射側偏光板20の出光側の面に拡散部5aが接するように拡散板5が配置されている。また、立体映像表示時には、拡散板5が液晶パネル1の前面より除去される。

【0085】即ち、平面映像表示時には、平面映像表示時に液晶パネル1の前面に拡散板5が配置された場合、液晶パネル1の出射側透明基板18の厚み $t2$ が薄いので、入射側透明基板と出射側透明基板との厚みが等しい通常の液晶パネルを用いた場合に比べて、表示電極14から拡散部5aまでの距離が小さくなる。即ち、こ

の場合も $T3 > T4$ の関係となり、液晶パネル1の各画素からの光は、図14に示すように、左右の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態に拡散部5aで拡散され、観察者は画質劣化の無い良質な平面映像を鑑賞することが出来る。

【0086】尚、上述の図15あるいは図16の構成では、位相差フィルム12、19を使用しているが、これは液晶パネル1をSTN型の液晶パネルを使用した場合であり、TFT方式の液晶パネルを使用した場合は、位相差フィルム12、19は不要である。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように、拡散効果ON/OFFパネルを用いて画素劣化の無い2次元映像を表示する構成において、分光手段が前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離するための縦ストライプ状のバリア部と透光部とを水平方向に交互に有して成るものであるため、かかる分光手段を光源(バックライト)の前面に配置するだけで簡単に縦ストライプ状の光源を実現できる。また、構造の簡素化および装置の小型化も実現できる。

【0088】また、前記分光手段のバリア部を反射膜と光吸収膜とを積層することにより構成し、前記反射膜を光源側に、光吸収膜を表示パネル側にそれぞれ配置した場合には、光源から出射された光の吸収が低減され、光の利用効率を向上させることができる。

【0089】また、前記表示パネルと前記拡散効果ON/OFFパネルとを一体的に構成した場合には、部品点数の削減および組立の簡略化が図れる。

【0090】また、前記分光手段と前記拡散効果ON/OFFパネルとを一体的に構成した場合には、前記拡散効果ON/OFFパネルを分散型液晶パネルとした場合に、当該分散型液晶パネルを構成する一方の基板と前記分光手段を構成している基板とを共用化でき、部品点数の削減および組立の簡略化が図れる。

【0091】2次元映像が表示される領域に対応する領域では前記分光手段からの光を拡散し、前記3次元映像が表示される領域に対応する領域では前記分光手段からの光を拡散せずに透過するように制御される拡散効果ON/OFFパネルを備えた構成であれば、3次元映像表示状態と2次元映像表示状態とが一つの画面上で混在させて形成される場合において、3次元映像と2次元映像の両方を共に高画質化することができる。

【0092】また、前記の拡散効果ON/OFFパネルを分散型液晶パネルとし、この分散型液晶パネルの少なくとも一方の面に電極を複数個形成し、前記複数の電極のうちの任意の一つ又は複数又は全部の電極に電圧を印加できるようにした場合において、前記複数の電極に接続される信号線を画面領域内で画面の水平方向に形成する場合には、分光手段として、例えば前記第1の画素群の光と前記第2の画素群の光とを左右に分離するための

縦ストライプ状のバリア部と透光部とを水平方向に交互に有して成るものを有した場合でも、前記透光部と前記電極に接続される信号線との重なりを低減でき、拡散効果OFF時（分光手段による左右光分離有効時）における前記信号線の目立ちを低減することができる。

【0093】2次元映像を表示するときには前記分光手段からの光を拡散するために配置され、前記第1の画素群と前記第2の画素群とを互いに視点が異なる左眼用の画素と右眼用の画素とすることにより3次元映像を表示するときには光を拡散せずに透過させるために退避される光拡散手段を有する構成であれば、画素劣化を生じずに2次元映像を観察することができる。

【0094】また、前記分光手段を前記表示パネルの光出射側に配置するとともに、前記光拡散手段が配置されるときに当該光拡散手段が前記分光手段の光出射側の面に近接される構成であれば、分光手段で左眼用、右眼用に分離された光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で光拡散手段により拡散され、左右方向の位置関係が入れ替わることによる画質の低下を防止することができる。

【0095】また、前記分光手段を前記表示パネルの光入射側に配置し、前記表示パネルを液晶パネルにより構成し、前記退避可能に配置される光拡散手段の光出射側に光出射側偏光板を設けた構成であれば、光拡散手段を液晶パネルの表示画素に近づけることができ、該表示画素からの光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で光拡散手段により拡散され、左右方向の位置関係が入れ替わることによる画質の低下を防止することができる。

【0096】また、前記光拡散手段を前記液晶パネルの出射側透明基板に密接配置した構成であれば、光拡散手段が液晶パネルの表示画素に近づき、左右方向の位置関係が入れ替わることによる画質の低下を防止することができる。

【0097】また、前記分光手段を前記表示パネルの光入射側に配置し、前記液晶パネルは光出射側透明基板と光入射側透明基板とを有し、前記表示パネルの光入射側透明基板よりも光出射側透明基板を薄くした構成であれば、光出射側偏光板が一体に形成されている通常の構造の液晶パネルを用いて、光拡散手段を液晶パネルの表示画面に近づけることができ、該表示画素からの光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で光拡散手段により拡散される。

【0098】また、前記光拡散手段を拡散シート又は拡散板で構成し、2次元映像表示状態のときには前記分光手段からの光を拡散するために前記光拡散手段を配置し、3次元映像表示状態のときには前記光拡散手段を退避させる移動手段を備えた構成であれば、2次元映像と3次元映像の表示状態に応じて前記光拡散手段を移動させ、2次元映像表示モードと3次元映像表示モードの切

り換えに対応することができる。

【0099】また、前記光拡散手段を一方の面に拡散部を有する拡散シート又は拡散板で構成し、前記拡散部が表示パネル側を向くように前記拡散シート又は拡散板を配置した構成であれば、表示画素と拡散部との距離が小さくなり、該表示画素からの光は、左右方向の位置関係が入れ替わる前の正しい位置関係の状態で拡散されやすくなる。

【0100】また、前記光拡散手段を回折格子にて構成した構成でも必要な拡散効果を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置を示した平面図である。

【図2】図1において分散型液晶パネルの拡散効果をON（左右非分離状態）とした状態を示した平面図である。

【図3】第2の実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置を示した平面図である。

【図4】第3の実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置で用いる分散型液晶パネルの電極構造図である。

【図5】同図（a）は、図4の電極構造を有する分散型液晶パネルを備えた2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置に、2次元映像と3次元映像とが混在する映像信号を入力するようにした構成例を示す模式図であり、同図（b）は、同図（a）の内部構成を簡単に示した機能ブロック図である。

【図6】第3の実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置に与える3次元映像信号のフォーマット例を示す説明図である。

【図7】2次元映像と3次元映像とが混在して成る映像信号と、バリア位置情報との関係例を示す図表である。

【図8】2次元映像と3次元映像とが混在して成る映像信号とバリア位置情報とを出力する処理例を示すフローチャートである。

【図9】第4の実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置において2次元映像を表示する際の構成を示した平面図である。

【図10】同図（a）は移動手段により光拡散手段を画面上から退避させた状態を示し、同図（b）は移動手段により光拡散手段を画面上に位置させた状態を示した斜視図である。

【図11】第4の実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置において表示画素からの光の位置が入れ替わった状態で拡散したときの状態を示す説明図である。

【図12】第4の実施の形態の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置において表示画素からの光の位置が入れ替わる前の状態で拡散したときの状態を示す説明図である。

【図 1 3】第 5 の実施の形態の 2 次元映像／3 次元映像互換型映像表示装置において表示画素からの光の位置が入れ替わった状態で拡散したときの状態を示す説明図である。

【図 1 4】第 5 の実施の形態の 2 次元映像／3 次元映像互換型映像表示装置において表示画素からの光の位置が入れ替わる前の状態で拡散したときの状態を示す説明図である。

【図 1 5】第 5 の実施の形態の 2 次元映像／3 次元映像互換型映像表示装置における液晶パネル及び拡散板の具体的な構成を示す平面図である。

【図 1 6】第 5 の実施の形態の 2 次元映像／3 次元映像互換型映像表示装置における液晶パネル及び拡散板の具体的な他の構成を示す平面図である。

【図 1 7】従来の 3 次元映像表示装置の構成を示す平面図である。

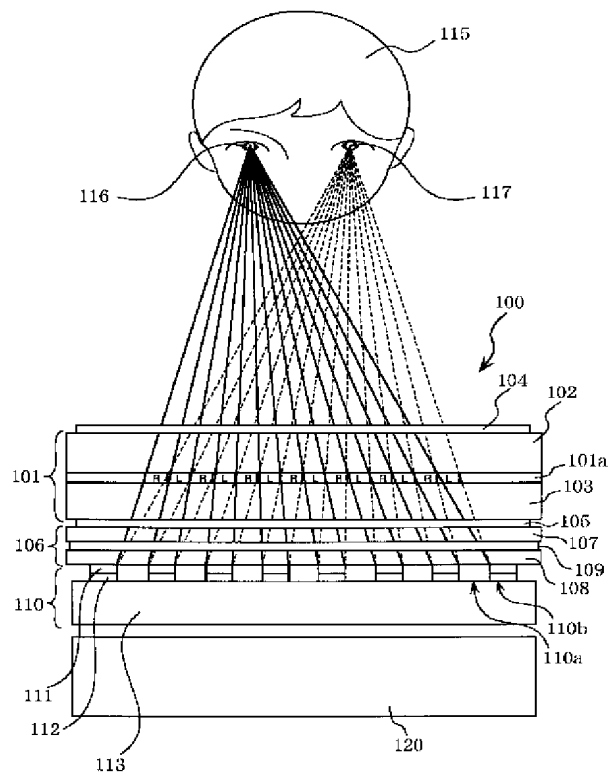
【図 1 8】従来の 3 次元映像表示装置において 2 次元映像を表示する際の構成を示す平面図である。

【符号の説明】

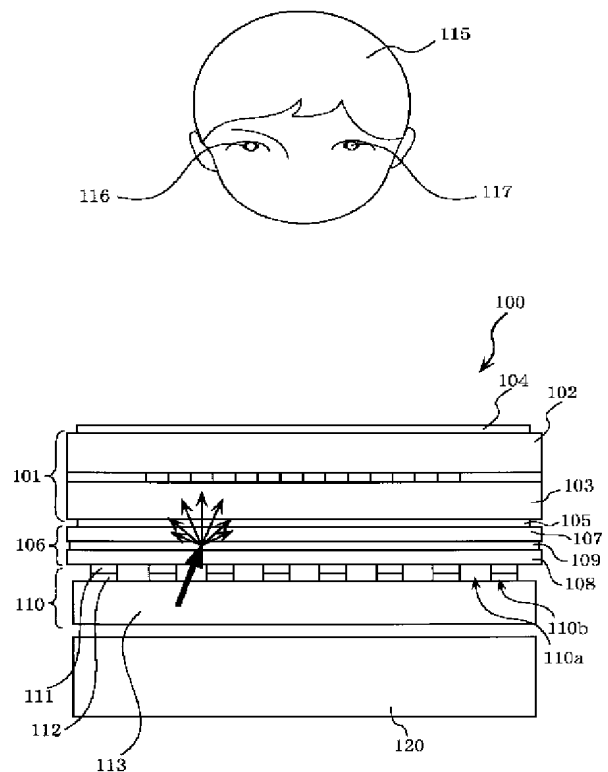
L 左眼用の画素
R 右眼用の画素
1 液晶パネル（表示パネル）

2 パララックスバリア基板（分光手段）
4 L 1, 4 L 2 左眼用の画素からの光
4 R 1, 4 R 2 右眼用の画素からの光
5 拡散シート（光拡散手段）
6 拡散光
1 0 入射側バリア基板（分光手段）
1 3 入射側透明基板
1 4 表示電極（表示画素）
1 8 出射側透明基板
2 0 出射側偏光板
1 0 0 2 次元映像／3 次元映像互換型映像表示装置
1 0 1 液晶パネル（表示パネル）
1 0 6 分散型液晶パネル（拡散効果 ON/OFF パネル）
1 1 0 分光手段
1 2 0 バックライト
1 6 0 透明電極
1 6 1 信号線
1 7 0 コンピュータ
1 7 1 分散型液晶パネル
1 7 2 駆動回路

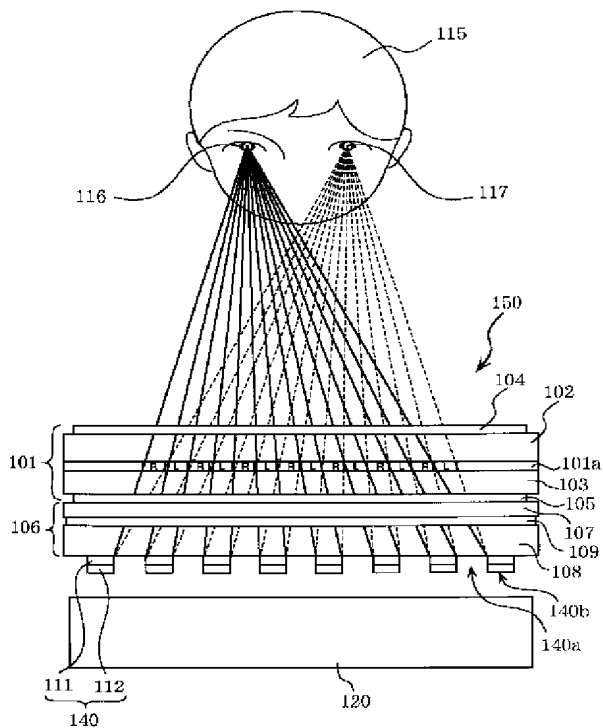
【図 1】



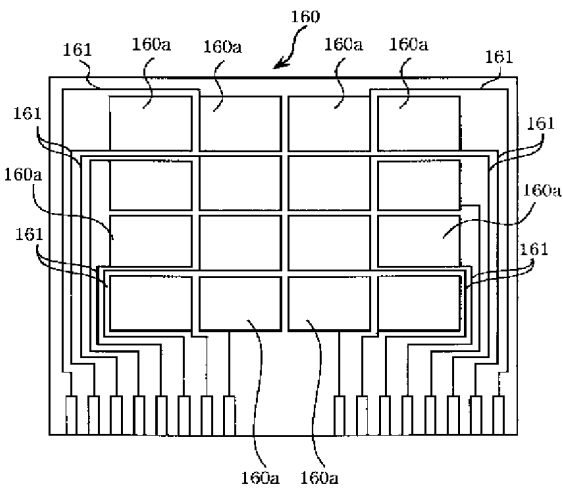
【図 2】



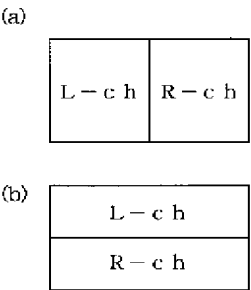
【図3】



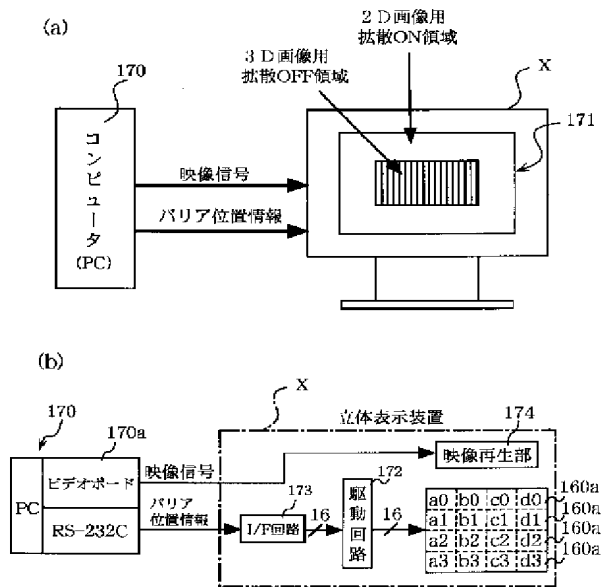
【図4】



【図6】



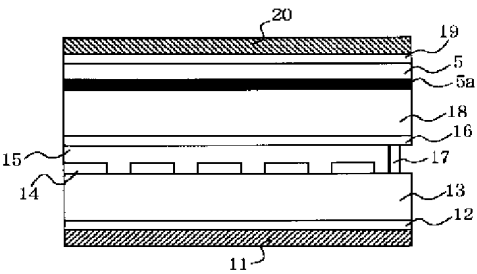
【図5】



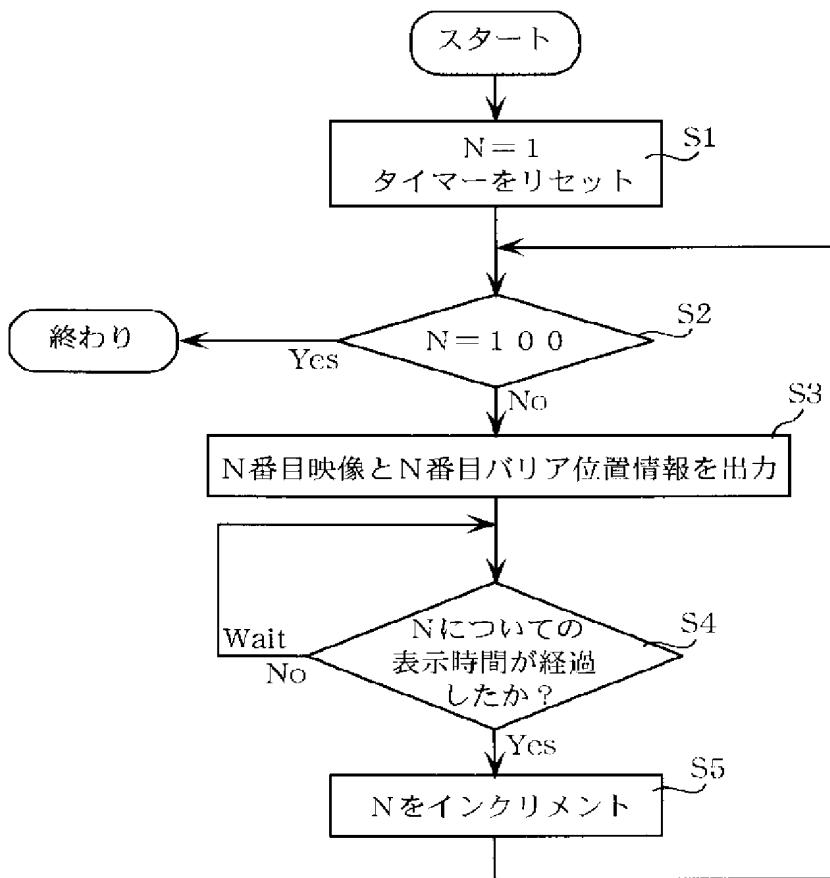
【図7】

再生映像	バリア位置情報	コード
A	オールOFF	0000000000000000
B	a0b0c0d0a1b1c1d1OFF	0000000011111111
C	a0b0a1b1a2b2a3b3OFF	0011001100110011

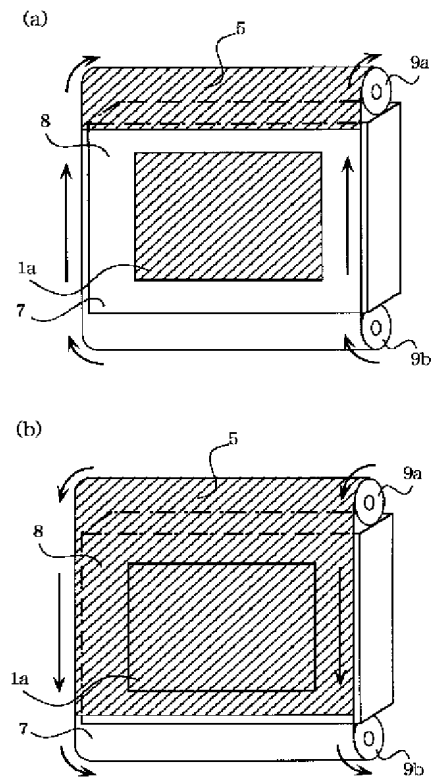
【図15】



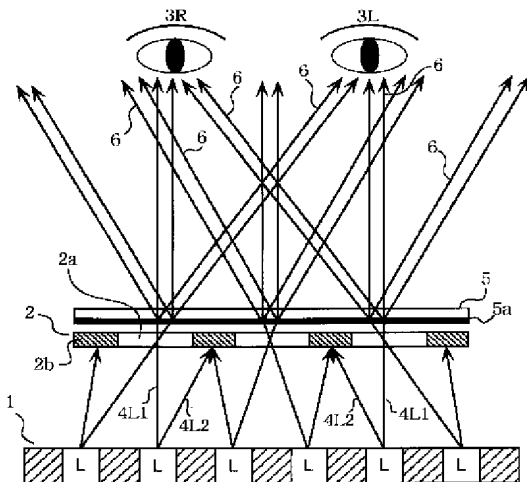
【図8】



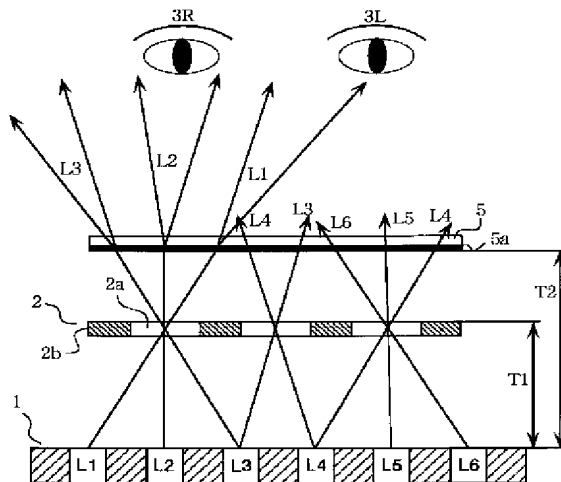
【図10】



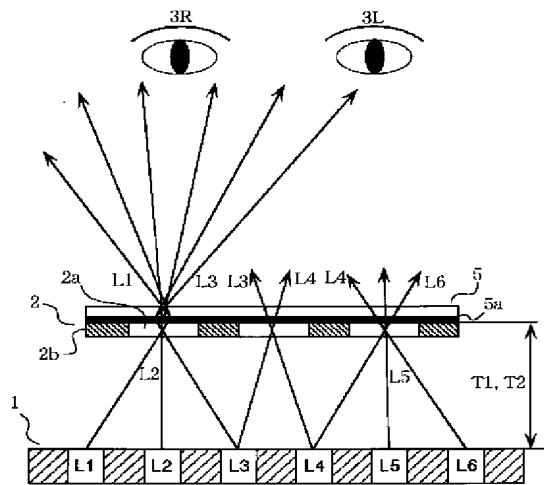
【図9】



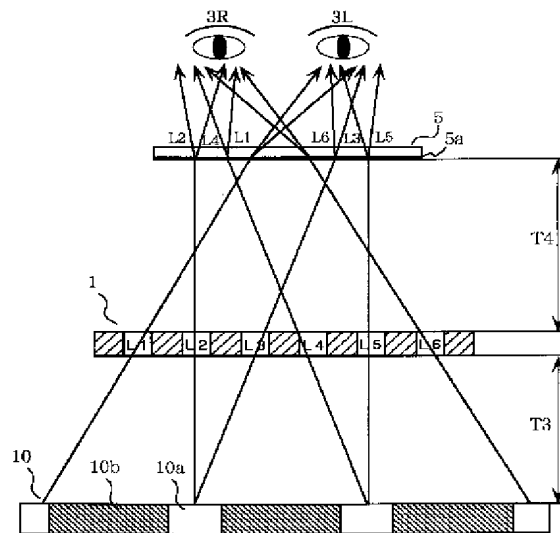
【図11】



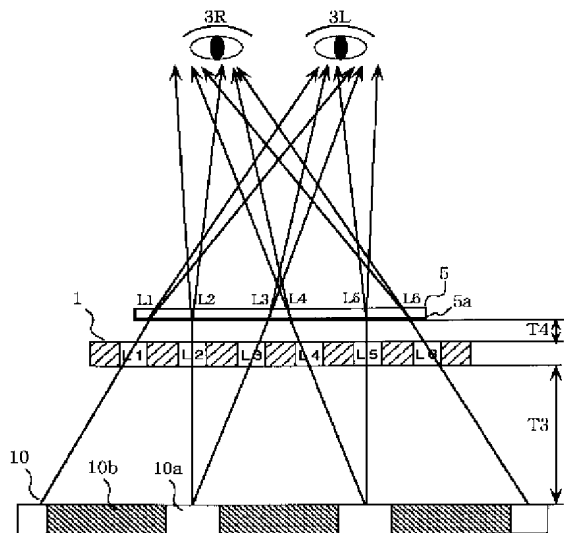
【図12】



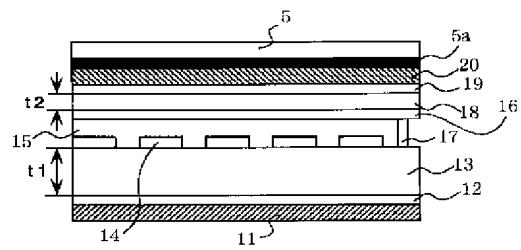
【図13】



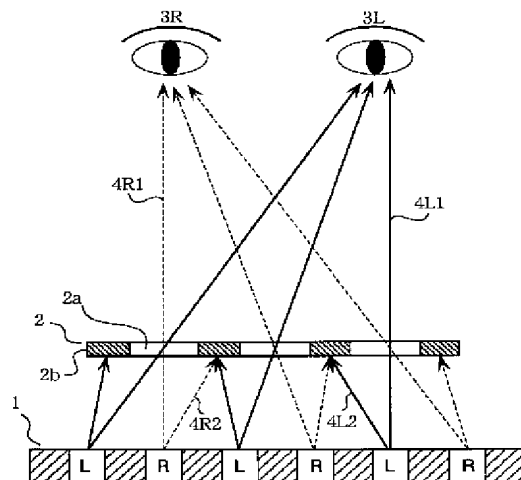
【図14】



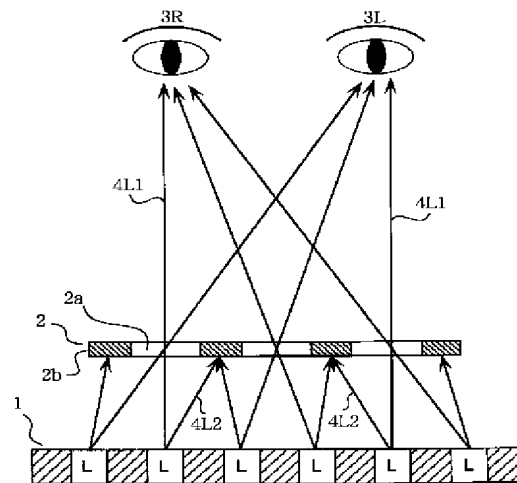
【図16】



【図17】



【図18】



【手続補正書】

【提出日】平成8年4月26日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項5

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項5】 2次元映像と3次元映像とが混在する映像信号を入力するとともに拡散領域情報を入力し、この拡散領域情報に基づいて前記拡散効果ON/OFFパネルの拡散効果領域を部分的に生成する駆動制御手段を備えていることを特徴とする請求項2に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項13

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項13】 前記分光手段を前記表示パネルの光入射側に配置し、前記表示パネルを液晶パネルにより構成し、前記退避可能に配置される光拡散手段の光出射側に光出射側偏光板を設けたことを特徴とする請求項11に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】請求項15

【補正方法】変更

【補正内容】

【請求項15】 前記分光手段を前記表示パネルの光入射側に配置し、前記表示パネルは光出射側透明基板と光入射側透明基板とを有し、前記表示パネルの光入射側透明基板よりも光出射側透明基板を薄くしたことを特徴とする請求項10、13、又は14に記載の2次元映像／3次元映像互換型映像表示装置。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0015

【補正方法】変更

【補正内容】

【0015】前記分光手段は、縦ストライプ状のバリア部と透光部とを水平方向に交互に有していてもよい。また、分光手段のバリア部は反射膜と光吸収膜とが積層されて成り、前記反射膜は光源側に、光吸収膜は表示パネル側にそれぞれ配置されていてもよい。これによれば、光源から出射された光の吸収が低減され、光の利用効率を向上させることができる。

フロントページの続き

(72)発明者 増谷 健
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 坂田 政弘
大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 古田 喜裕
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 甲谷 忍
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 泰間 健司
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内

(72)発明者 山下 周悟
大阪府守口市京阪本通 2 丁目 5 番 5 号 三
洋電機株式会社内